rträge über ärztl. iegswissenschaft

herausgegeben vom entralkomitee für das ärztl. Fortbildungswesen in Preussen

Jena. Verlag von Gustav Fischer.
1902

en,
en
n.-
of.
lle

Aerztliche Kriegswissenschaft.

Vierzehn Vorträge,

gehalten von

Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. E. von Bergmann, Geh. Ober-Med.-Rat Prof. Dr. Kirchner, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. R. Koch, Oberstabsarzt Prof. Dr. A. Köhler, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Koenig, Generaloberarzt Prof. Dr. Krocker, Oberstabsarzt Dr. Kübler, Prof. Dr. Küttner, Geh. Ober-Med.-Rat Generalarzt Dr. Schaper, Generalarzt Dr. Schjerning, Oberstabsarzt Privatdocent Dr. Schumburg und Generalarzt Dr. Werner,

herausgegeben vom

Zentralkomitee für das ärztliche Fortbildungswesen in Preussen,

in dessen Auftrage redigiert von

Dr. R. Kutner,

Schriftführer des Zentralkomitees.

Mit 2 Tafeln, 56 Abbildungen und 14 Diagrammen im Text.

Abdruck aus dem

Klinischen Jahrbuch.

Im Auftrage des Königlich Preussischen Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten unter Mitwirkung der Herren Prof. Dr. M. Kirchner, Geh. Ober-Med.-Rat, und Dr. Naumann, Geh. Ob.-Reg.-Rat, herausgegeben von Prof. Dr. Freih. **v. Eiselsberg** in Wien, Prof. Dr. **Flügge,** Geh. Med.-Rat in Breslau, Prof. Dr. Freih. **v. Mering** in Halle a. S. und Prof. Dr. **Werth,** Geh. Med.-Rat in Kiel.

Neunter Band.

Jena,
Verlag von Gustav Fischer.
1902.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis.

Seuchenbekämpfung im Kriege.

Referat nach dem ersten Vortrage des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft", gehalten am 15. Oktober 1901 von dem Geheimen Medizinalrat Professor Dr. **Robert Koch.**

Den von dem „Zentralkomitee für das ärztliche Fortbildungswesen in Preussen" veranstalteten Cyklus von Vorträgen über: „Aerztliche Kriegswissenschaft" eröffnete Robert Koch mit einer überaus fesselnden Darstellung derjenigen Infektionskrankheiten, welche als Kriegsseuchen besondere Beachtung erheischen.

Koch's Vortrag gliedert sich in zwei Hauptteile; in dem ersten bespricht er die historische Seite des Stoffes, im zweiten erörtert er die einzelnen Seuchen und ihre Bekämpfung. In früheren Zeiten hatte man über den Begriff einer Kriegsseuche, wie über den einer Seuche im allgemeinen, vielfach gänzlich falsche Vorstellungen. Man wusste nicht, welche Bedingungen für das Entstehen einer Seuche notwendig sind, weil man die eigentlichen Krankheitserreger gar nicht kannte; infolgedessen wurden nicht selten völlig verkehrte Massregeln zur Bekämpfung ergriffen. Erst die Bakteriologie mit ihren überraschenden Entdeckungen der die einzelnen Infektionen hervorrufenden Krankheitskeime hat hierin Wandel geschaffen. Infolge der mangelhaften Kenntnis der Seuchen und der sich hieraus ergebenden unrichtigen Wahl der Mittel, sie niederzuhalten, kam es früher zu Epidemien, welche ganze Länderstriche entvölkerten und insbesondere auch den Heeren mörderische Verluste beibrachten. Im Mittelalter waren es vornehmlich die pestartigen Erkrankungen, insbesondere die Bubonenpest und daneben der Flecktyphus, welche in dieser Hinsicht die erste Stelle einnahmen; im Jahre 1528 hat z. B. der Flecktyphus von einem französischen Heere vor Neapel 30000 Mann hinweggerafft.

Ausser Pest und Flecktyphus haben dann Ruhr, Abdominaltyphus und Pocken die verderblichste Rolle gespielt. Die ersten verbürgten Mitteilungen über das einschlägige Gebiet lieferte im 18. Jahrhundert ein englischer Militärarzt Pringle in seinem Buche über die Krankheiten einer Armee im Felde und in der Garnison; er hebt insbesondere als die wichtigsten Schädlinge Ruhr, Abdominaltyphus und Malaria hervor. Ein besonders klares Beispiel für die furchtbare Gewalt

solcher Epidemien liefern die napoleonischen Feldzüge; in Aegypten verlor Napoleon an der Ruhr 2500 Mann, und in Russland wurde sein Heer durch den Flecktyphus allein auf ein Fünftel seines Bestandes reduziert.

Im Jahre 1817 wurde in Indien ein englisches Heer durch die Cholera fast völlig vernichtet.

Im Krimkriege verlor die französische Armee durch Ruhr, Flecktyphus, Malaria, Cholera u. s. w. über 75 000 Mann. Im amerikanischen Kriege erkrankten an der Ruhr über 287 000 Mann, und etwa 10 000 Mann starben. Im Jahre 1866 verlor die preussische Armee 6427 Mann infolge der Cholera. Im Jahre 1870/71 erkrankten in der deutschen Armee an Typhus mehr als 74 000 Mann, von denen gegen 9000 Mann erlagen. An Ruhr erkrankten 38 000 Mann, von denen 2400 Mann erlagen. Die französische Armee wurde im gleichen Kriege ganz besonders durch die Pocken in schwerster Weise heimgesucht, während die deutsche Armee von dieser Epidemie unvergleichlich weniger zu leiden hatte; dieser Erfolg ist lediglich der Thatsache zu danken, dass es kaum eine Armee der Welt giebt, in welcher mit gleicher Strenge die Impfung durchgeführt wird; sie erweist aufs neue den unermesslichen Wert der Pockenimpfung als wirksame Schutzmassregel. Ganz besonders verhängnisvoll wurden die Infektionskrankheiten der Tropen in den Kolonialkriegen. Im Jahre 1894 starben gelegentlich der französischen Expedition auf Madagaskar von 12 850 Mann 4980 an Malaria; in diesem Falle verloren einige Truppenteile sogar 60 Proz. ihres Bestandes an der Malaria.

Bei der Erörterung der einzelnen Seuchen und ihrer Bekämpfung bezeichnet Koch als den wichtigsten Fortschritt, dass man auf Grund der Erkenntnis der specifischen Erreger heute in der Lage wäre, auch die specifische Verbreitungsart jeder einzelnen Seuche zu studieren, und dass man, gestützt auf die hierbei gewonnenen Erfahrungen, dahin gelangt sei, die der besonderen Propagation genau angepassten individuellen Methoden zu ihrer Bekämpfung zu finden.

Der Erreger der Pocken freilich ist uns bisher nicht bekannt, allein wir wissen seit Jenner's unsterblicher Entdeckung doch, dass die Impfung das beste, ja immer noch das einzige Schutzmittel gegen die Pocken darstellt. Allerdings hält die Impfung (Vaccination) nur eine Reihe von Jahren vor und muss dann erneuert werden (Revaccination). Wie schon erwähnt, spielte im deutsch-französischen Kriege die Impfung in unserer Armee eine überaus heilsame Rolle; sie bewirkte, dass nur etwa 5000 Militärpersonen erkrankten, und gar nur 297 Mann starben, Zahlen, welche gegenüber denjenigen der von den Pocken in der französischen Armee im gleichen Kriege Dahingerafften verschwindend klein zu nennen sind. Die Beobachtung hat untrüglich dargethan, dass die Nähe des Pockenkranken verderblich werden kann, und deshalb wird

die wichtigste Massregel, sobald einmal die Pocken ausgebrochen sind, in der Isolierung der Kranken und schleunigen Nachimpfung aller mit denselben in Berührung gekommenen Personen bestehen. Nachdem die Krankheit erloschen ist, müssen die Räume gründlichst desinfiziert werden, wobei man alles nicht gerade Wertvolle am besten verbrennt.

Auch der Erreger des Flecktyphus ist noch unbekannt. Die Krankheit selbst war früher weit häufiger als jetzt; in Berlin z. B. sind dem Vortragenden, unter dessen Obhut bekanntlich das Baracken-lazarett für Infektionskrankheiten bei der Charité steht, in den letzten 10 Jahren nur 2 Fälle begegnet. Eine Eigentümlichkeit des Fleck-typhus ist es, dass sich seine Entstehung und Ausbreitung meistens an schlecht gelüftete Wohnräume knüpft; deshalb ist das beste Mittel zu seiner Verhütung eine gute Ventilation, welche auch nach dem eventuellen Ausbruche der Erkrankung den besten Schutz gegen die Weiterverbreitung darstellt. Womöglich offene Thüren und offene Fenster in dem Hause, in welchem der Flecktyphus zum Ausbruch gelangt ist, und strenge Isolierung des Patienten, das sind die wert-vollsten Hilfsmittel, um einem Fortschreiten der Seuche Einhalt zu thun. Im englischen Heere in der Krim hat sich neben der reich-lichen Lüftung die Tünchung der Wände mit Kalk vortrefflich be-währt, um der Propagation vorzubeugen. Die genannten Massnahmen sind um so wichtiger, als sie die einzigen sind, welche man überhaupt zu treffen vermag, da die klinische Erfahrung gelehrt hat, dass weder das Wasser noch die Entleerungen der Kranken für die Weiterver-breitung in Betracht kommen.

Ungemein häufig mit dem Flecktyphus vergesellschaftet und, wie dieser, jetzt auch sehr selten geworden ist das Rückfallfieber (Re-currens). Der Erreger der Recurrens ist von Obermeyer entdeckt und als eine im Blute lebende sogenannte Spirochaete ermittelt worden. Von besonderem Interesse ist dabei, dass mit grösster Wahrscheinlichkeit die Wanzen als wesentlichste Vermittler für die Uebertragung ange-sehen werden müssen, vielleicht auch die Flöhe. Der instinktive Ab-scheu gegen dergleichen Ungeziefer findet hier also seine wissenschaft-liche Stütze. Nach dem Vorangehenden ist klar, dass sich Recurrens gerade an die Stätten des Schmutzes und des Ungeziefers mit beson-derer Vorliebe heften wird, und dass der wirksamste Schutz gegen sie grösstmöglichste Reinlichkeit, wenn notwendig, verbunden mit der An-wendung von Insektenpulver, sein wird.

Ein bei uns erfreulicherweise fast gar nicht vorkommender, in den Tropen aber um so unheimlicherer Gast ist die Malaria. Man unter-scheidet die auch in unserem Klima zuweilen sich zeigende sogenannte Malaria tertiana resp. quartana und die eigentliche Malaria tropica. Auch bei der Malaria spielen die Insekten eine bedeutungsvolle Rolle. Und zwar sind es hier die Mücken, in den Tropen die Mosquitos, welche

den Ansteckungsstoff übertragen. Dieser selbst ist, wie jetzt unzweifelhaft feststeht, ein Protozoon, welches in allen seinen Entwickelungsformen genau bekannt ist. Frische Malaria tritt meist nur in der Zeit vom Juni bis Oktober und fast ausschliesslich an Orten auf, wo Sumpfgegend eine besonders reichliche Entwickelung der Malariamücken begünstigt. In den letzten Jahrzehnten ist bei uns die Malaria deshalb so überaus selten geworden, weil ihr durch die immer weitergehende Erkenntnis der Erkrankung und die wirksame Behandlung durch das immer billiger gewordene und infolgedessen überall verbreitete Chinin mehr und mehr das Feld abgegraben wurde. Immerhin kommen auch jetzt noch zuweilen umfangreiche Epidemien vor, z. B. sei an diejenige erinnert, welche bei dem Hafenbau in Wilhelmshafen vor einigen Jahren ausbrach und 19500 Erkrankungen zur Folge hatte. Glücklicherweise besitzen wir in dem Chinin ein fast unfehlbares Mittel, sowohl zum Schutze gegen die Erkrankung, wie zu ihrer Bekämpfung. Koch empfiehlt zur Prophylaxe jeden 9. bis 10. Tag 1 g Chinin; in den Tropen kommt noch als wichtiger Schutz das Mosquitonetz hinzu, welches die bedenklichen Blutsauger abhält. Im Kriege wird man Gegenden, welche nach ihrer Bodenbeschaffenheit malariaverdächtig sind, möglichst vermeiden oder im Notfalle Chinin prophylaktisch geben.

Eine Seuche, welche leider nach den neuesten Nachrichten immer noch in der Ausbreitung begriffen ist, ist die Bubonenpest; deshalb ist sie gerade für zukünftige Kriege ausserordentlich gefährlich. Bekanntlich ist es der modernen Bakteriologie gelungen, den Erreger der Pest zu finden. Es hat sich nun gezeigt (z. B. bei den vor einiger Zeit in Hamburg und Bremen vorgekommenen Pestfällen), dass die Kranken selbst bei der Bubonenpest für die Weiterverbreitung nicht so sehr in Betracht kommen; freilich ist dies im hohen Masse bei einer besonderen, aber glücklicherweise nicht häufigen Form, in welcher die Pest aufzutreten pflegt, der sogenannten Lungenpest, der Fall, da hier die Pestbacillen durch die Auswurfsstoffe im grossen Umfange die Gesunden gefährden. Die Pest tritt meistens nicht plötzlich auf, sondern verbreitet sich ziemlich langsam. Eine besondere Schwierigkeit für das Verständnis der Pest bot die Thatsache, dass sich die Seuche zuweilen an örtlich weit auseinanderliegenden Stellen und zu ganz verschiedenen Zeiten zeigte. Allein auch hierfür hat die Wissenschaft die Erklärung gefunden; und zwar sind es auch hier wieder häusliche Mitbewohner, welche zu dem gefährlichen Zwischenträger werden — nämlich die Ratten. Die Beobachtung hat gezeigt, dass gleichzeitig mit der Menschenpest immer auch ein grosses Sterben der Ratten einherging, und das Experiment hat erwiesen, dass die Ratten für den Pestbacillus des Menschen in hohem Masse empfänglich sind. Die mit Pest infizierten Ratten laufen oft in entfernte Häuser und entleeren dort ihre Exkremente resp. bringen sie wohl

auch einmal mit den Nahrungsmitteln in Berührung; so ist es klar, dass weit entfernt von der Ausbruchsstelle der Pest gänzlich unvermutet ein neuer Herd entstehen kann. Bei dieser Sachlage muss das Hauptaugenmerk darauf gerichtet sein, jedesmal der Rattenpest unter allen Umständen Herr zu werden. In Indien hat Hafkin eine Impfung zum Schutze gegen die Pest empfohlen, um (ähnlich wie bei den Pocken) den Organismus gegen die Krankheit zu immunisieren; allein, die Resultate sind nicht sehr befriedigender Natur, wofür freilich Koch die bisher unzulänglichen Methoden bei der Herstellung des Schutzmittels verantwortlich macht; denselben Standpunkt nimmt er gegenüber einem zur Heilung der ausgebrochenen Pestkrankheit erfundenen Pestserum ein, das bisher wenig oder gar keine Heilerfolge aufzuweisen habe.

An die Pest reiht sich als ein nicht minder verderblicher Feind der Menschheit die Cholera an. Bei der Cholera besorgen die Entleerungen der Kranken nahezu ausschliesslich die Weiterverbreitung der Seuche, und zwar durch den, bekanntlich von Koch entdeckten, Cholerabacillus. Die Cholerabacillen ertragen erfreulicherweise das Eintrocknen nicht und können daher nicht, wie ihre gefährlichen Vettern, die Tuberkelbacillen, in Staubform verbreitet werden; vielmehr ist stets Feuchtigkeit notwendig. Das Wasser (aber nicht nur das Trinkwasser überhaupt) muss deshalb als der wesentlichste Vermittler für die Uebertragung der Krankheit angesehen werden. Wenn die Entleerungen der Kranken fehlerhafterweise in Flussläufe, Senkgruben u. s. w. geschüttet werden, so ist es natürlich, dass das versinterte Wasser leicht mit den Trinkbrunnen in Berührung kommen und ihnen die Krankheitserreger zuführen kann. Noch schlimmer ist es freilich, wenn aus den Flüssen, in welche die Entleerungen der Kranken unerlaubterweise geschüttet werden, getrunken wird, wie es bei den Schiffern trotz aller Warnungen immer noch die Regel ist; dann können explosionsartig Massenerkrankungen vorkommen, die gerade bei Schiffern und in den an Flussläufen liegenden Ortschaften zur Zeit von Choleraepidemien nicht selten sind. Der wichtigste Schutz bei der Cholera für die Gesunden ist daher, die Entleerungen der Kranken (durch Chemikalien etc.) unschädlich zu machen und ferner den Genuss von verdächtigem Wasser zu vermeiden resp. nur abgekochtes Wasser zu trinken, welchem man zur Verbesserung des Geschmackes etwas Citronensaft oder dergleichen zusetzen kann. Die Gefahr einer Uebertragung der Cholera durch Berührung der Kranken ist gering anzuschlagen gegenüber der Verbreitung auf den geschilderten Wegen; allein, um sicher zu sein, dass die Entleerungen des Patienten sorgsamst desinfiziert werden, ist es immerhin ratsam, den Patienten zu isolieren; besonders notwendig ist diese Massregel bei vereinzelt auftretenden Fällen, in welchen die Diagnose zunächst noch nicht mit Sicherheit zu stellen ist. Selbstverständlich muss nach dem Erlöschen des Krankheitsfalles alles, was

mit dem Kranken in Berührung gekommen ist, einer gründlichen Desinfektion unterzogen werden, in erster Reihe die Wäsche, welche am zweckmässigsten durch Dampfdesinfektion oder im Notfalle durch Kochen wieder nutzbar gemacht wird. Ebenso wie bei der Pest sind, besonders in Indien, auch bei der Cholera Versuche gemacht worden, Immunisierungsimpfungen mittels abgetöteter Cholerabakterien vorzunehmen; auch hier sind die Resultate wechselnd und zunächst noch nicht gerade sehr ermutigend. Doch hofft Koch, dass die Verbesserung der Methoden auch hier in Zukunft Wandel schaffen werde.

Immer noch die häufigste und deshalb wichtigste Kriegsseuche ist der Abdominaltyphus. Wenngleich man bekanntlich die Erreger des Abdominaltyphus in Gestalt von Bacillen mit Bestimmtheit ermittelt hat, so ist dennoch die Diagnose im Beginn der Erkrankung nicht selten ausserordentlich schwierig; und gerade hier ist die frühzeitige richtige Beurteilung der Krankheit so überaus wichtig, weil sie allein es ermöglicht, rechtzeitig diejenigen Massregeln zu treffen, welche einer Weiterverbreitung vorbeugen können. Eine neuerdings viel gebrauchte Methode, mittels Agglutination (von Vidal) die Frühdiagnose zu stellen, erweist sich leider nicht in allen Fällen als anwendbar, da sie zuweilen gänzlich versagt und ausserdem gewöhnlich zu spät ein brauchbares Resultat giebt; in einer grösseren Zahl von frischen Fällen, bei denen schon grosse Mengen von Typhusbacillen sowohl im Harn, wie in den Stuhlentleerungen gefunden wurden, fiel die Vidal'sche Reaktion negativ aus. Man ist jetzt dabei, im Koch-schen bakteriologischen Institut eine Methode auszuarbeiten, welche bereits nach 18—24 Stunden mit Sicherheit erkennen lässt, ob Typhus vorliegt oder nicht. Es wäre dies ein höchst beachtenswerter Fortschritt in der Typhusdiagnostik, da bisher alle Versuche, lediglich durch den Nachweis von Typhusbacillen die Diagnose zu sichern, daran gescheitert sind, dass die Typhusbacillen in der äusseren Form eine nicht zu differenzierende Aehnlichkeit mit anderen, nicht-specifischen Bakterien des Darmes aufweisen. Die Typhusbacillen sind so recht die gefährlichen Wasserbakterien; denn, ähnlich wie bei der Cholera, ist infiziertes Wasser und insbesondere derartiges Trinkwasser die Ursache fast sämtlicher grösseren Typhusepidemien. Beinahe 90 Proz. aller Typhusepidemien muss man auf die Verunreinigung des Wassers durch Typhusbacillen zurückführen; der Rest kommt auf Kontaktinfektion und vielleicht auch auf die Einatmung von Staub mit Typhusbacillen, welche — im Gegensatz zu den Cholerabacillen — auch Trockenheit sehr gut vertragen und lange Zeit auf dem Boden lebensfähig bleiben. Letzterer Umstand erklärt es, dass sie zuweilen ohne nachweisbare Bahn, zumal bei grobkörniger Erdoberfläche, mit dem Regenwasser u. s. w. in die Tiefe und bei dieser Gelegenheit auch zuweilen in Trinkbrunnen gelangen; meist wird das Trinkwasser frei-

lich dadurch verunreinigt, dass die, ungeheure Mengen von Typhusbacillen enthaltenden, Stuhlentleerungen und Urin der Kranken in Senkgruben oder Flussläufe geschüttet werden. Befindet sich nun eine Senkgrube in der Nähe eines Trinkbrunnens, so gelangen in ihm überaus leicht die mit dem versinternden Wasser fortgeschwemmten Typhuskeime hinein; dabei gelingt es häufig nicht, in dem totbringenden Wasser des Brunnens die Typhusbacillen nachzuweisen. Dies erklärt sich daraus, dass zwischen Infektion und dem Erkennen des Typhus ca. 3 Wochen zu vergehen pflegen, da die Bakterien diesen Zeitraum bis zu ihrer völligen Entwickelung und Erzeugung von klinisch verwertbaren Krankheitssymptomen gebrauchen; untersucht man nun den Brunnen, so sind die Keime meistens schon wieder verschwunden. Zum Schutze gegen die Weiterverbreitung des Typhus werden alle jene Massregeln Platz greifen müssen, welche oben bei der Cholera Erwähnung fanden, also vor allem die gründlichste Desinfektion der Stuhlentleerungen und die Benutzung von nur abgekochtem Trinkwasser, sofern nicht in der Nähe eine andere Bezugsquelle von zuverlässig reinem Wasser vorhanden ist. Man hat Versuche angestellt, um durch Filtration oder durch Chemikalien bacillenhaltiges Wasser geniessbar zu machen, da im Kriege nicht selten nur eine Bezugsquelle für Wasser vorhanden ist und diese letztere ein Wasser liefert, welches durch seinen Bakteriengehalt den hygienischen Anforderungen nicht genügt. Aber alle derartige Versuche sind bisher als gescheitert zu betrachten, und nur eine Methode, das Abkochen, hat als durchaus zuverlässig das Feld behauptet; deshalb werden in zukünftigen Kriegen voraussichtlich bei jedem grösseren Heere Apparate den einzelnen Truppenteilen zugeteilt werden müssen, in denen in kürzester Frist genügende Wassermengen erst abgekocht und sodann durch künstliche Abkühlung sofort trinkbar gemacht werden können. In Indien sind, mit erheblich besseren Erfolgen als bei der Pest und Cholera, Versuche mit Schutzimpfungen durch Verwendung abgetöteter Typhusbacillenkulturen angestellt worden; es sollen gelegentlich einer Epidemie von 360 Geimpften eines Truppenteiles nur 3 Mann erkrankt sein. Diesen günstigen Resultaten stehen freilich auch recht schlechte gegenüber, über welche von anderen Beobachtern berichtet wurde. Es ist zu hoffen, dass sich, wie bei der Cholera und der Pest, durch Verbesserung der Methoden allmählich auch für den Typhus ein Mittel finden lässt, dessen Einimpfung in wirksamerer Weise, als bislang möglich ist, den Organismus gegen die Gefahren einer Infektion mit Typhusbacillen schützt.

In vieler Hinsicht dem Typhus sehr ähnlich ist die Dysenterie, welche zwar in den weitaus meisten Fällen nicht entfernt so viele Opfer an Menschenleben, wie der Typhus fordert, dennoch aber für die Heerkörper dadurch ausserordentlich verhängnisvoll werden kann,

dass sie überaus grosse Massen der Mannschaft schwer krank und daher kriegsuntüchtig macht. Die Erreger der Dysenterie, welche bisher noch nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnten, vermutlich aber mit den in letzter Zeit von verschiedenen Forschern beschriebenen Ruhrbacillen identisch sind, haben nach den klinischen Beobachtungen hinsichtlich ihrer ausdauernden Lebensfähigkeit ganz ähnliche Eigenschaften wie die Typhusbakterien. Als Fürsorge zur Verhütung der Dysenterie ist deshalb auf tadellose, nicht infizierte Nahrungsmittel und besonders auf keimfreies Trinkwasser der grösste Wert zu legen; ist einmal in einer Gegend die Dysenterie aufgetreten, so ist es das Ratsamste, daselbst keine Lagerplätze aufzuschlagen resp. dieselben schleunigst zu verlassen.

Neben den Massnahmen, welche vornehmlich in der Vermeidung seucheverdächtiger Gegenden und in der gewissenhaftesten Verwertung aller zur Verhütung der Entstehung von Seuchen bisher gewonnenen Beobachtungen bestehen, dürfte die specifische Schutzimpfung in Zukunft als das Ideal der Seuchenverhütung und damit der Seuchenbekämpfung zu gelten haben. Selbstverständlich ist hierbei nicht etwa daran zu denken, dass man künftighin jeden Soldaten mit dem zu jeder einzelnen Seuche gehörigen Schutzstoffe immunisieren solle; denn dann würde man wahrscheinlich den Organismus wohl gegen die Bakterien feien, ihn selbst aber darüber zu Grunde richten, und es müsste mit Recht ein Schutz gegen die Schutzimpfung verlangt werden. Vielmehr sollen, abgesehen von der allgemein durchzuführenden Pockenimpfung, nur diejenigen Truppenkörper mittels Schutzimpfung gegen eine bestimmte Seuche immunisiert werden, welche im Verlaufe des an Wechselfällen so reichen Kriegslebens durch die Sachlage gezwungen sind, vorübergehend in Gegenden sich aufzuhalten, in denen eine bestimmte Seuche schon vorhanden ist oder auszubrechen droht. Bei Beachtung aller die Seuchenbekämpfung betreffenden modernen Hilfsmittel und Erfahrungen ist mit Sicherheit zu erwarten, dass in künftigen Zeiten die Kriegsseuchen, wenn auch nicht ganz ausgerottet, so doch sehr wesentlich eingeschränkt und ihrer verhängnisvollen Wirkung auf den Gesundheitszustand der Heerkörper beraubt werden können.

Ernährung und Trinkwasserversorgung im Felde.

Zweiter Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft",
gehalten am 18. Oktober 1901.

Von

Prof. Dr. **Martin Kirchner,**
Geh. Ober-Medizinalrat.

Meine Herren! Die gesundheitsgemässe Ernährung der Feldarmee ist eine der verantwortungsvollsten, schwierigsten, aber auch dankenswertesten Aufgaben der Heeresleitung: verantwortlich, weil die Kriegsgeschichte zahlreiche Beispiele dafür giebt, dass selbst starke und von vortrefflichem Geiste beseelte Armeen unterliegen, wenn ihre Verpflegung zu wünschen übrig lässt; — schwierig, zumal heutzutage, wo infolge der ausserordentlichen Entwickelung der Verkehrsmittel zwar die Zufuhr der Nahrungsmittel zum Kriegsschauplatze erleichtert worden ist, zugleich aber die Grösse der Heere in ungeahnter Weise zugenommen hat; — aber auch ausserordentlich dankbar, nicht allein deswegen, weil sich bei gleich guter Führung an die Fahnen des wohlverpflegten Heeres viel leichter der Sieg knüpfen lässt als an diejenigen des schlecht verpflegten, sondern weil nur eine gute Verpflegung der Feldarmee es ermöglicht, die Söhne des Vaterlandes, welche den Sieg an die Fahnen bannten, nach Beendigung des Krieges in einem guten Zustande in die Heimat zu entlassen, welcher sie fähig macht, ihrem Erwerbe nachzugehen und dem Vaterlande weiter mit Erfolg zu dienen.

M. H.! Die Lehre von der Ernährung hat in den letzten vierzig Jahren eine vollständige Umgestaltung erfahren. Dass nur eine bestimmte Zusammensetzung der Nahrungsmittel dem Körper auf die Dauer zuträglich ist, dass dagegen eine einseitige Fleisch- oder Pflanzennahrung von demselben nicht längere Zeit vertragen wird, wusste man schon lange. Aber dieses Wissen beruhte nicht sowohl auf wissenschaftlicher Erkenntnis als auf einfacher Erfahrung. Erst der Aufschwung der physiologischen Chemie ermöglichte die Aufstellung einer wissenschaftlichen Bilanz des Stoffwechsels, und erst

das Gesetz von der Erhaltung der Kraft führte zu der Erkenntnis, dass einem bestimmten Masse von Arbeit eine genau zu berechnende Abnutzung der Körpergewebe entspricht, welche durch Zufuhr einer bestimmten Menge einer entsprechend zusammengesetzten Nahrung ausgeglichen werden muss, wenn der Körper leistungsfähig bleiben soll.

Man versteht bekanntlich unter einer Kalorie oder „kleinen Wärmeeinheit“ diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Temperatur von 1 ccm = 1 g Wasser um 1° C. zu erhöhen.

Der Bedarf des Körpers an Nahrung lässt sich aus der Zahl von Kalorien, welche der Körper in der Zeiteinheit abgiebt, und aus dem physiologischen Nutzeffekt der Nährstoffe berechnen; beide Grössen müssen einander gleich sein. Wie die Wärmeabgabe des Körpers verschieden ist in der Ruhe und bei der Arbeit, beim Wachen und beim Schlaf, im Sommer und im Winter, bei den verschiedenen Geschlechtern und in verschiedenen Lebensaltern, ebenso ist auch die Grösse des Nährstoffbedarfes je nach diesen Verhältnissen verschieden.

Ein erwachsener Mensch erzeugt nach Helmholtz im Durchschnitt in 24 Stunden etwa 2 732 472 Wärmeeinheiten, eine Wärmemenge, welche dazu ausreicht, um 27 l Wasser zum Sieden zu bringen; von dieser Wärmemenge werden 77,5 Proz. durch die Haut, 19,6 Proz. durch die Lungen und 2,9 Proz. im Darmkanal und durch die Nieren an die Aussenwelt abgegeben.

An Wasser scheidet nach v. Pettenkofer und Voit der erwachsene Mensch in 24 Stunden zwischen 814 und 2042 ccm durch die Haut und die Lungen und zwischen 1290 und 1735 ccm mit dem Harn und Kot aus. Es werden ihm also 2—3 l Wasser täglich entzogen.

An Kohlenstoff giebt der Mensch in 24 Stunden allein in der Kohlensäure der Ausatmungsluft 226 g, also beinahe $^1/_2$ Pfd. an die Aussenwelt ab, zu dem der im Harnstoff enthaltene Kohlenstoff — 5 bis 8 g — noch hinzukommt.

An Stickstoff scheidet er durchschnittlich in Harn und Kot 18 g aus, während von Salzen in der gleichen Zeit durchschnittlich 22 g den Körper verlassen.

Auch während des Ruhezustandes hören diese Ausscheidungen nicht auf. Besitzt der Körper doch Muskeln, welche vom Tage der Geburt bis zum Tage des Todes unausgesetzt thätig sind: das Herz, welches beständig das Blut durch die Adern treibt, das Zwerchfell und die übrigen Muskeln, welche die Atmung unterhalten. Diese in der Ruhe geleistete Arbeit wird den Bestand des Körpers begreiflicherweise angreifen, wenn ihm keine Nahrung zugeführt wird. Rubner berechnet, dass während des Hungerzustandes ein erwachsener Mensch in 24 Stunden 2 303 000 Wärmeeinheiten abgiebt. Die Ausscheidung von Wasserdampf und Kohlensäure in der Ausatmungsluft,

sowie von Stickstoff im Harn und Kot hört natürlich auch während des Hungerns nicht auf. Naturgemäss müssen dabei die Körpergewebe angegriffen werden, und das Gesamtgewicht des Körpers während des Hungerzustandes erheblich abnehmen. Diese Abnahme betrifft in erster Linie das Fett, demnächst das Eiweiss. Je nach der Grösse und Energie des Menschen wird der Hungerzustand verschieden lange ertragen, beträchtlich kürzer aber, wenn er gleichzeitig mit Durst verbunden ist.

Mit der Arbeit steigen die Verluste des Körpers erheblich. Pettenkofer und Voit fanden, dass ein Erwachsener von 70 g Körpergewicht beim Hunger 2258000, bei Hunger und gleichzeitiger 10-stündiger Arbeit 3841000 Wärmeeinheiten erzeugt. Sie stellten fest, dass die Verluste des Mannes in dieser Zeit in der Ruhe 79 g Eiweiss und 208 g Fett, während der Arbeit aber 75 g Eiweiss und 380 g Fett betragen.

Im Sommer ist die Wärmeabgabe des Körpers geringer, der Hunger leichter erträglich und das Nahrungsbedürfnis geringer, dafür die Wasserabgabe und infolgedessen der Durst grösser als im Winter. Umgekehrt nimmt im Winter die Wasserausscheidung ab, die Wärmeabgabe aber erheblich zu; infolgedessen ist das Nahrungsbedürfnis und namentlich das Bedürfnis, Fett in sich aufzunehmen, grösser als im Sommer.

Diese Verluste des Körpers zu verhüten und ihn unter allen Verhältnissen auf seiner Leistungsfähigkeit zu erhalten, ist die Aufgabe seiner Ernährung.

Unsere Nahrungsmittel sind verschieden zusammengesetzt. Ihre Hauptbestandteile, die sogenannten Nährstoffe, sind Eiweiss, Leim, Fett, Kohlehydrate, Salze und Wasser. Nährversuche haben ergeben, dass keiner dieser Nährstoffe allein, sondern dass nur eine zweckmässige Mischung derselben imstande ist, den Körper auf die Dauer leistungsfähig zu erhalten. Versuchstiere, welche nur Eiweiss erhalten, können nicht allein Arbeit leisten, sondern setzen sogar Eiweiss und auch Fett an, brauchen aber verhältnismässig grosse Mengen Eiweiss, um das fehlende Fett zu ersetzen, und ihre Ernährungsorgane werden in kurzer Zeit so angegriffen, dass der Körper nicht länger existieren kann.

Versuche, Tiere ausschliesslich mit Leimstoffen zu ernähren, fallen noch ungünstiger aus; bei ausschliesslicher Ernährung mit Leim leben sie etwas länger als während des Hungerzustandes, und erfolgt der Eiweisszerfall etwas langsamer, weshalb man die Leimstoffe als Eiweisssparer betrachtet; doch geht der Körper in verhältnismässig kurzer Zeit zu Grunde.

Ebensowenig möglich ist es, den Körper ausschliesslich durch Fett oder durch Kohlehydrate zu erhalten. Das ist ja auch klar,

da weder im Fett noch in den Kohlehydraten Stickstoff enthalten ist, welcher doch zum Aufbau der Eiweissstoffe im Körper erforderlich ist. Etwas zuträglicher ist eine Kost, welche nur aus Eiweiss und Kohlehydraten besteht, aber des Fettes entbehrt. Sie vermag sogar die Fettverluste zu ersetzen, setzt jedoch die Zufuhr so erheblicher Mengen von Kohlehydraten voraus, wie sie der Körper ohne erhebliche Störungen im Darmkanal nur kurze Zeit hindurch ertragen kann.

Niemals erträgt ein Körper für längere Zeit das Fehlen der sogenannten Nährsalze, des Natriums, Kaliums, Calciums, Magnesiums und Eisens in ihren Verbindungen mit Sauerstoff, Chlor, Fluor, Kohlen- und Phosphorsäure. Eine Nahrung, welche der Salze entbehrt, hat nach Forster's Versuchen nervöse Störungen, Verdauungsbeschwerden und nach einigen Wochen den Tod zur Folge.

Am allerschwersten kann der Körper einen Nährstoff entbehren, welchen wir nicht als Nahrungs-, sondern als Erfrischungsmittel zu betrachten gewohnt sind, nämlich das Wasser. Der Körper des Erwachsenen besteht zu 65 Proz. aus Wasser. Allein durch die Verdunstung des Schweisses wird ihm eine Menge von Wärmeeinheiten entzogen, welche zwischen 343 000 und 1 373 000 schwankt und 20 Proz. der gesamten Wärmeabgabe beträgt. Der Körper kann nicht beständig so grosse Mengen Wasser abgeben, ohne ernste Störungen zu erleiden, wenn der Wasserverlust nicht immer schleunigst wieder ersetzt wird.

Den Abgaben entspricht der Nährstoffbedarf.

Um die Verluste des Körpers zu decken, bedarf ein Erwachsener in 24 Stunden etwa 105 g Eiweiss, 56 g Fett, 500 g Kohlehydrate, 22 g Salze und 2700 g Wasser. Bei der Arbeit, während deren die Verluste erheblich grösser sind, muss auch die Zufuhr von Nährstoffen entsprechend gesteigert werden. Da jedoch mehr als 500 g Kohlehydrate den Darm zu sehr reizen und daher für längere Zeit nicht ohne Verdauungsstörungen vertragen werden, so muss ein etwa erforderliches Mehr an Nährstoffen durch entsprechende Erhöhung des Fettes zugeführt werden. Und da auch eine grössere Fettmenge als 150 g in 24 Stunden vom Körper gleichfalls nicht vertragen wird, so muss man einen über diesen hinausgehenden Nährstoffbedarf durch Zufuhr von Eiweissstoffen decken.

Das Kostmass des Soldaten lässt sich hiernach berechnen, wenn man seine Arbeitsleistung in Betracht zieht, welche man nach Kilogrammmetern berechnet. Unter 1 kgm versteht man dasjenige Mass von Arbeit, welches verrichtet wird, indem man 1 kg Gewicht 1 m hoch hebt.

Ein kräftiger Arbeiter bei mässiger Arbeit bedarf 120—125 g Eiweiss, 75—100 g Fett und 450—500 g Kohlehydrate, bei angestrengter Arbeit 135—150 g Eiweiss, 100—150 g Fett und 500 g Kohlehydrate. Die Arbeitsleistung eines kräftigen Arbeiters beträgt

nach Rubner bei 10-stündiger Erdarbeit 72000 kgm, bei 5-stündiger Arbeit am Rammklotz 178500 kgm. Der Soldat aber leistet bei einem 10-stündigen Marsch ohne Gepäck eine Arbeit von 378000 und bei 4-stündigem Marsch mit Gepäck sogar von 417000 kgm. Seine Ernährung muss daher ausgiebiger und gehaltreicher sein als die eines kräftigen und angestrengten Arbeiters.

Die Friedensverpflegungsvorschrift vom 10. März 1898 nimmt den täglichen Bedarf des Soldaten an Nährstoffen auf 120 g Eiweiss, 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate an, eine Menge, welche für den Garnisondienst ausreicht. Der etwas zu geringe Fettgehalt derselben wird vom Soldaten aus eigenen Mitteln ersetzt.

Der Nährstoffbedarf für den Krieg wird in der Kriegssanitätsordnung vom 10. Januar 1878 auf 150 g Eiweiss, 100 g Fett und 500 g Kohlehydrate festgesetzt, ein Mass, welches gleichfalls als ausreichend bezeichnet werden kann. Diese Nährstoffe entsprechen nämlich 3595000 Wärmeeinheiten, bleiben also hinter der Leistung, welche der Soldat bei den schwersten Märschen zu leisten hat, nur wenig zurück.

Eine rationelle Zusammensetzung der Mundportion des Soldaten setzt die genaue Kenntnis des Gehaltes der verfügbaren Nahrungsmittel an den einzelnen Nährstoffen voraus. Eine Uebersicht dieser Werte für die wichtigsten Nahrungsmittel finden Sie auf S. 201 der Kriegssanitätsordnung und auf S. 192 der Friedensverpflegungsvorschrift. Sie finden dort — ich kann auf die Einzelheiten natürlich hier nicht eingehen —, dass Eiweiss besonders überwiegt in den verschiedenen Fleischarten, den Eiern, dem Magerkäse, den trockenen Hülsenfrüchten, dass Fett hauptsächlich vertreten ist im Schweinefleisch, im Speck und in Eiern, während Kohlehydrate besonders im Brot und Mehl, in Gemüse, Kartoffeln und Hülsenfrüchten enthalten sind.

Ausser dem Gehalt an Nährstoffen aber kommt eine sorgfältige Auswahl und eine zweckmässige Zubereitung der Nahrungsmittel in Betracht. Gerade die Abwechselung der Speisen, welche sich ja in Armeeverhältnissen schwer erreichen lässt, ist für die Bekömmlichkeit und für die Ausnutzung der Nahrungsmittel im Körper von ausserordentlich grossem Werte.

Ist es schon im Frieden nicht leicht, mit den durch den Etat zur Verfügung gestellten, verhältnismässig beschränkten Mitteln den Anforderungen an eine gesundheitsgemässe Soldatenkost gerecht zu werden, so wachsen die Schwierigkeiten der Verpflegung im Felde zuweilen ins Ungeheure. Das gilt nicht nur von einer Armee, welche in eine Festung eingeschlossen und von der Zufuhr von Lebensmitteln abgeschnitten ist. Ungeahnte Schwierigkeiten der Verproviantierung können auch entstehen, wenn eine Armee aus irgend welchen strategischen Gesichtspunkten, wie z. B. unsere Armee vor der Schlacht von

Sedan, plötzlich eine unvorhergesehene Schwenkung machen muss. Eine Verpflegung grosser Heere durch Requisition ist in Feindesland heutzutage ja kaum noch möglich, und die rechtzeitige Heranziehung der Proviantkolonnen an die Truppen nur mit Aufbietung der äussersten Anstrengungen erreichbar. Wie im einzelnen diese Schwierigkeiten gelöst werden müssen, werde ich am Schlusse meiner Auseinandersetzungen kurz zu erörtern haben.

Haben wir mit wenigen Worten — viel zu wenig gegenüber der Wichtigkeit der Sache — der richtigen Zusammensetzung der Feldkost des Soldaten gedacht, so lassen Sie uns nunmehr die Gesundheitsstörungen betrachten, welche eine mangelhafte Beschaffenheit der Nahrungsmittel zu verursachen imstande ist.

Diese Gesundheitsstörungen können auf zweierlei Weisen zustande kommen, einmal dadurch, dass die Nahrungsmittel verdorben oder verfälscht sind, und zweitens, was wir neuerdings als das Wichtigere kennen gelernt haben, dadurch, dass die Nahrungsmittel mit den Erregern von Infektionskrankheiten in Berührung gekommen sind. Auch in dieser Beziehung haben sich die wissenschaftlichen Anschauungen in den letzten Jahrzehnten geändert. Das steht auch heute noch fest, dass eine fett- und eiweissarme Nahrung, zumal wenn es ihr an den erforderlichen Nährsalzen fehlt, zu Ernährungsstörungen, Blutarmut, Bleichsucht u. dgl. führt. Wenn man aber früher noch zahlreiche andere Krankheiten, auch solche, die wir jetzt als Infektionskrankheiten erkannt haben, auf ungenügende oder schlechte Ernährung zurückführte, so müssen wir dies als unzutreffend bezeichnen.

Das Fleckfieber, welches sich häufig an die Fersen kämpfender Heere geknüpft, eine ganze Reihe unglücklicher Kriege verschuldet und, wie Herr Geheimrat Koch das vorige Mal in so lichtvoller Weise ausgeführt hat, auch die stolze Armee Napoleons in den Eisfeldern Russlands zu Grunde gerichtet hat, wird mit Unrecht als Hungertyphus bezeichnet, denn der Hunger allein ist nicht imstande, Flecktyphus zu erzeugen, wenn nicht die specifischen Krankheitskeime zur Stelle sind. Erkrankungen an Ruhr wurden mit Vorliebe auf den Genuss von unreifem Obst zurückgeführt — mit Unrecht, denn unreifes Obst vermag nicht Ruhrbakterien zu erzeugen. Die Lepra sollte nach Hutchinson durch ausschliessliche Ernährung mit Fischen entstehen, während wir jetzt wissen, dass sie nur durch Ansteckung von Person zu Person übertragen wird. Die in den Tropen heimische Beri-Beri-Krankheit, welche besonders grosse Verheerungen in der holländisch-indischen Armee erzeugt, wurde vielfach auf den Genuss von verdorbenem Reis zurückgeführt, während es sich auch hier aller Wahrscheinlichkeit nach um einen specifischen Krankheitserreger handelt.

Es ist richtig, dass gewisse Krankheiten unzweifelhaft mit einer

mangelhaften Ernährung zusammenhängen. Dies gilt vor allem vom Skorbut, der noch jetzt zuweilen auf schlecht verproviantierten Schiffen eine unheimliche Rolle spielt und sich früher auch in den Heeren, namentlich in belagerten Festungen in deletärer Weise geltend machte. Reichlicher Genuss von Salzfleisch bei Mangel an frischem Gemüse wird mit grosser Wahrscheinlichkeit als Ursache der Krankheit angesehen. Als eine Folge des Genusses von Brot, in welchem das Mehl von verpilzten Fruchtkörnern, dem sogenannten Mutterkorn, verbacken wurde, ist die Kriebelkrankheit, der Ergotismus, erkannt worden, welche jedoch heutzutage verhältnismässig selten geworden ist, während sie in früheren Jahrhunderten schwere, fast über ganz Europa sich erstreckende Epidemien erzeugte. Verdorbener Mais ist mit ziemlicher Sicherheit als Grund der Pellagra erkannt worden, welche mit ihren chronischen Störungen sich vielfach in Spanien und Italien geltend macht.

Nie aber können wir nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse zugeben, dass Nahrungsmittel als solche imstande sind, Fleckfieber, Ruhr, Lepra oder eine andere Infektionskrankheit zu erzeugen, es sei denn, dass sie mit den specifischen Keimen in Berührung gekommen sind. Letzteres ist allerdings möglich und, wie wir mit Sicherheit annehmen können, in ausserordentlich häufigen Fällen die Veranlassung zu schweren Heeresseuchen gewesen.

Das Wasser, welches wir heute als wichtigstes Nahrungsmittel kennen gelernt haben, wurde schon in den ältesten Zeiten wieder und wieder als Krankheitsvermittler beschuldigt. Schon in seiner klassischen Beschreibung der attischen Seuche, welche Perikles dahinraffte und die Hegemonie Athens zerstörte, erwähnt Thucydides, dass die Bewohner im Piräus gemeint hätten, die Brunnen seien von den Peloponnesiern vergiftet worden. Wir wissen heute, dass diese Ansicht irrig war, dass vielmehr die Hafenorte diejenigen Stellen sind, in welche Seuchen von auswärts am leichtesten eingeschleppt werden können, Cholera und Pest pflegen ja bei uns immer zuerst in den mit dem Auslande in Verkehr stehenden Häfen aufzutreten. Auch bei der letzten Choleraepidemie in Deutschland ist ja bekanntlich in Hamburg, unserem grössten Hafenorte, der erste Ausbruch der Cholera beobachtet worden.

Während der zahlreichen Epidemien, welche die Pest verursachte, namentlich zur Zeit des schwarzen Todes im Jahre 1349, sollten Aerzte aus gewinnsüchtiger Absicht oder Juden aus Feindschaft gegen die Christen die Brunnen vergiftet haben, und noch in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts, als die Cholera nach Russland kam, wurde von der ungebildeten Menge eine gleiche Beschuldigung gegen die Aerzte erhoben. Bei der Cholera hätte dieser unsinnige Vorwurf wenigstens noch einen Schein von Berechtigung für sich, da sie ja in der

That in erster Linie durch das Wasser verbreitet wird. Wie ungerechtfertigt jene Beschuldigungen aber gegenüber der Pest waren, geht daraus hervor, dass Pestbakterien im Wasser schnell zu Grunde gehen, und Erkrankungen des Darmes im Verlaufe der Pest sicher nur ganz ausnahmsweise vorkommen.

Das Wasser ist ausserordentlich geeignet, Krankheitskeime zu verbreiten. Allerdings enthält es verhältnismässig wenig Nährstoffe, wenn es nicht gerade durch frische Zuflüsse von aussen her verunreinigt worden ist, aber eine ganze Reihe von Krankheitskeimen vermögen im Wasser eine Zeit lang sich lebensfähig zu erhalten. Wenn von einem Wasser, in welchem sie im lebensfähigen und virulenten Zustande enthalten sind, getrunken wird, kann dadurch die Krankheit übertragen werden. Die Gelegenheit, dass Wasser Träger von Krankheitskeimen wird, ist ausserordentlich gross. Der Mensch kann ja das Wasser durchaus nicht entbehren. Von jeher legt er daher am liebsten an Bächen, Flüssen und Seen seine Ansiedelungen an, gräbt sich auf seinen Gehöften Teiche oder Brunnen aus, und in unmittelbarer Nähe dieser Wasseransammlungen spielt sich der grösste Teil des täglichen Lebens ab. Noch heute wird auf dem Lande am Brunnen, aus welchem das Trinkwasser genommen wird, das Ess- und Trinkgeschirr gewaschen, die Wäsche gespült, der Trog für das Vieh aufgestellt und die Jauchegrube zur Aufnahme der menschlichen und tierischen Abfallstoffe angelegt. Wie früher, so ergiesst sich vielfach auch heute noch in die Flüsse und Seeen nicht nur das von Strassen und Höfen kommende Regenwasser; in die Flüsse entleeren vertrauensvoll die Menschen auch die Abfallstoffe aus dem menschlichen und tierischen Haushalt und die Abwässer aus Fabriken und Gewerbebetrieben, ohne zu fragen, was daraus wird, und ob diese unter Umständen an Krankheitskeimen reichen Stoffe nicht etwa anderen Menschen gefährlich werden können.

Nicht alle Wasseransammlungen sind Verunreinigungen so schutzlos preisgegeben wie das in Bächen, Flüssen oder Seeen zu Tage tretende Oberflächenwasser oder das Wasser in den offenen Schöpf- und Ziehbrunnen auf dem Lande. Man hat gelernt, durch Herstellung von dichten Kesseln mit dichten Eindeckungen das Wasser der Brunnen gegen verdächtige Zuflüsse von aussen her einigermassen zu schützen oder vermittelst eiserner Röhren, die man in die Tiefe treibt, das Wasser in vollständig jungfräulichem Zustande dem Boden zu entnehmen. Aber auch solche Brunnen können unter Umständen versagen. Es giebt kaum ein Material, aus welchem man Kesselbrunnen herstellt, welches nicht nach einer gewissen Zeit schadhaft wird. Cementringe z. B., die noch das Beste sind, finden im Boden einen ungleichmässigen Widerstand, senken sich an einer Seite mehr als an der anderen, so entsteht ein Riss, und durch diesen können zersetzungs-

fähige Zuflüsse in den Brunnen hineingelangen. Die Eindeckung aus Holz oder Cement wird mit der Zeit undicht, oder Leute, die die Bauart des Brunnens nicht kennen, beseitigen sie und eröffnen so nachteiligen Zuflüssen den Zutritt zu dem Wasser.

Einwandsfreie Röhren- oder Kesselbrunnen giebt es daher nicht an allen Orten. Selbst in nächster Nähe von Berlin finden Sie die wunderbarsten Brunnen. Als ich in meiner früheren Stellung als Militärarzt den Auftrag hatte, die Wasserversorgung zweier Armeekorps zu untersuchen, habe ich selbst in grösseren Garnisonorten einige Brunnen gefunden, welche mehr Tümpel waren, als den Namen Brunnen verdienten. An der Innenwand des Brunnenkessels sah man schmutzige Rinnsale, welche davon herrührten, dass Zuflüsse und Regen den Kessel herabgeflossen waren. In dem Wasser hielten sich Frösche und andere Lebewesen auf, und in einem Kubikcentimeter des Wassers konnte man Tausende oder Hunderttausende von Bakterien nachweisen. Sind diese Bakterien an sich auch unschädlich, und wäre es auch nicht zutreffend, wenn man die Beschaffenheit des Wassers nach dem Gehalt an Bakterien allein beurteilen wollte, so deuten sie doch darauf hin, dass dieses Wasser allerlei Zuflüssen ausgesetzt ist. Mit den harmlosen saprophytischen Bakterien können aber gelegentlich auch Cholera-, Typhus- oder Ruhrbakterien sich in das Wasser Eingang verschaffen.

Der Einfluss der Wasserversorgung auf die Verbreitung der Infektionskrankheiten ist am ersten und unzweifelhaftesten erkannt worden bei der Cholera. Schon im Jahre 1817, als sie in Indien zum ersten Male auftrat, hob Jameson ihre Neigung, den Strömen zu folgen, hervor. Wo immer die Cholera seitdem vorkam, stets trat sie zuerst in der Umgebung der Flüsse auf. Sie folgte ihrem Laufe nicht nur stromab, sondern auch stromauf. Das beruht nicht etwa darauf, dass die Cholerakeime im Wasser stromab- oder gar stromaufwärts schwimmen. Sie gehen vielmehr im Wasser verhältnismässig schnell zu Grunde. Im Wasser zu halten vermögen sie sich nur ausnahmsweise bei hoher Temperatur und an seichten Stellen, wo die Sonne das Wasser über dem Sande des Bettes stark zu erwärmen vermag. Dass das Wasser der Flüsse trotzdem so häufig die Cholerabakterien überträgt, rührt daher, dass die Schiffer und Flösser die Gewohnheit haben, nicht allein ihr Trinkwasser aus den Flüssen zu schöpfen, sondern denselben auch ihre Entleerungen anzuvertrauen. In Hafenstädten und auf Flüssen kann man regelmässig beobachten, dass die Schiffer selbst da, wo ihnen zweckmässige Brunnen oder Anschlüsse an die Wasserleitung und gute Klosetts am Ufer zur Verfügung stehen, trotzdem an ihrer schier unausrottbaren Gewohnheit festhalten, dem Strome ihren Schmutz anzuvertrauen und ihm gleichzeitig ihr Trinkwasser zu entnehmen. Hat ein cholerakranker Schiffer seine

Entleerungen in den Fluss geschüttet, so muss ein anderer, der nicht weit davon Flusswasser trinkt, die Krankheit bekommen. So hat sich die Cholera verbreitet im Ganges und Indus, in der Wolga und im Don, in der Weichsel, Oder, Elbe, Spree, Havel und im Rhein.

In Indien halten sich die zu zahlreichen heiligen Waschungen verpflichteten Einwohner den grössten Teil des Tages über an den Flüssen und Teichen auf, waschen in ihnen sich und ihre Kleider, verrichten an ihren Ufern ihre Bedürfnisse und löschen aus ihnen ihren Durst. Deshalb ist die Cholera in Indien so verbreitet, namentlich in der Umgebung von Calcutta. Bekanntlich war es ein Tank in dem Vororte Saheb Bargan bei Calcutta, in welchem es Koch zum ersten Mal gelang, Cholerabakterien ausserhalb des menschlichen Körpers nachzuweisen.

Die Abhängigkeit der Cholera in London vom Laufe der Themse ist ein klassisches Beispiel für die Bedeutung des Wassers als Krankheitsträger. London wird bekanntlich von verschiedenen Wasserwerken versorgt, welche früher unfiltriertes Themsewasser lieferten. Als die Cholera im Jahre 1848 nach London kam, starben 6,18 ‰ der Einwohner an Cholera. Infolgedessen wurde von der Gesundheitsverwaltung angeordnet, dass sämtliche Wasserwerke ihre Entnahmestellen stromaufwärts verlegen sollten. Als die Cholera 1854 wiederkam, starben nur noch 4,29 ‰ der Bevölkerung an Cholera, immer noch eine verhältnismässig grosse Zahl. Diese Todesfälle kamen aber hauptsächlich im Bereiche eines Wasserwerkes, der Southwark-Company vor, welches am meisten stromabwärts gelegen war. Jetzt musste auch dieses Werk seine Entnahmestelle stromaufwärs verlegen, auch wurden sämtliche Wasserwerke gezwungen, Filter anzulegen. Als die Cholera 1866 wiederkam, war London so gut wie seuchenfrei. Nur im Gebiete eines Wasserwerkes, des East-London-Waterwork, fand sich eine grössere Anzahl Choleraerkrankungen und Todesfälle. Es stellte sich heraus, dass dieses Wasserwerk unverantwortlicherweise unfiltriertes Wasser aus dem Lea, einem Nebenflusse der Themse, genommen hatte.

Eine ähnliche Beobachtung machte man in Calcutta, welches früher ein Hauptherd der Cholera gewesen ist. Dort wurden die einzelnen Häuser rings um kleine Tanks gebaut — namentlich in den Vorstädten —, um die sich das ganze Leben abspielte. Die englische Garnison, welche im Fort William untergebracht ist, erhielt 1867 eine gute Wasserversorgung; während es früher ebenso von der Cholera heimgesucht war wie die Stadt, wurde es seitdem von Cholera frei. Im Jahre 1871 wurde eine Wasserleitung erbaut, welche die Stadt Calcutta, aber nicht die Vororte mit einwandsfreiem Wasser versorgte. Von da an war auch die Stadt Calcutta cholerafrei, während in der Umgebung die Cholera noch ebenso wütet, wie früher.

Die Bedeutung des Wassers als Träger der Cholera haben wir auch bei uns in Deutschland beobachten können, nicht nur in Hamburg, wo 1892 die Wasserversorgung durch unfiltriertes Elbwasser erfolgte, sondern auch an zahlreichen anderen Orten. Als im Jahre 1892 die Cholera nach Hamburg kam, wurden die ersten Krankheitsfälle bei Leuten beobachtet, welche im Hafen arbeiteten, nicht weit von der Stelle, wo das Wasserwerk sein Wasser aus der Elbe entnahm. Kurz darauf wurde die ganze Stadt fast gleichzeitig von der Cholera heimgesucht. Nur zwei kleine Bezirke blieben verschont: einmal die Kaserne des 76. Infanterieregiments, welche kurz vorher mit einem vorzüglichen Tiefbrunnen versorgt worden war, und ausserdem ein Häuserquartier an der Grenze von Hamburg und Altona, am Schulterblatt, welches zwar zu Hamburg gehörte, aber sein Wasser von der Altonaer Wasserleitung erhielt. Einen besseren Beweis für die Bedeutung des Wassers zu erbringen, ist unmöglich. Die Cholera erlosch in Hamburg, als das Wasserwerk mit Filtern versehen war. Im Dezember des Jahres kam es unerwarteterweise zu einem, wenn auch kleinen, Cholerausbruch in Altona, dessen Wasserwerk mit guten Sandfiltern arbeitete. Es fand sich, dass auf einem der Filter die zarte Deckschicht von Sinkstoffen, welche als das eigentlich Filtrierende zu erachten ist, infolge des Einfrierens des Filters durch scharfe Eisstücke zerrissen, und auf diese Weise den Cholerakeimen der Durchtritt durch die Filterschicht in die Leitungsröhren ermöglicht war. Um dieselbe Zeit kam es zu einem kleinen Choleraausbruch in einem Vorort von Altona in unmittelbarer Umgebung eines Brunnens, in dessen Wasser sich bei der bakteriologischen Untersuchung Cholerabakterien fanden. Es stellte sich heraus, dass ein Arbeiter, welcher im Hafen von Hamburg beschäftigt war, aber in Altona wohnte, den Brunnen mit seinen Entleerungen infiziert hatte.

Eine ähnliche Wirkung hatte das Einfrieren der Filter in der Irrenanstalt Nietleben bei Halle a. S. Dort kam es im Januar 1893 zu einer kleinen, aber heftigen Choleraepidemie, welche 122 Erkrankungen und 52 Todesfälle verursachte und dadurch entstanden war, dass auf dem Wasserwerk die Deckschicht eines Filters durch Eisstücke zerstört worden war, so dass aus der Saale Cholerabakterien in die Wasserleitung hineingelangen konnten.

Die Cholera hat in der Zeit von 1892—1894 nicht weniger als 300 Orte in Preussen heimgesucht, und diese ausserordentliche Verbreitung erfolgte unter dem Einfluss des Wassers. Von Hamburg aus wurde sie durch Schiffer nach der Elbinsel Wilhelmsburg und nach Orten in den Regierungsbezirken Stade und Lüneburg verschleppt. Auf dem Wasserwege kam sie durch die Elbe, Havel und Spree nach Berlin, von hier durch den Finowkanal in die Oder nach Stettin. Auch auf der Weichsel ist sie in Preussen eingeschleppt

2*

worden, und zwar durch Flösser, welche aus Russland kamen, mit ihnen kam sie bis Thorn und Danzig. Auch auf dem Rhein wurde sie von Schiffern verschleppt in den Hafen von Duisburg und bis nach Bingen.

Dieselbe Bedeutung hat das Wasser für die Verbreitung des Typhus. Eine wichtige Beobachtung haben wir in diesen Tagen machen können. Augenblicklich herrscht eine intensive, aber verhältnismässig leicht verlaufende Typhusepidemie im Kreise Gelsenkirchen und in den benachbarten Kreisen, welche bis jetzt weit über 1200 Erkrankungen, allerdings verhältnismässig wenig Todesfälle verursacht hat und nach den neuesten Nachrichten schon zu erlöschen anfängt. Bei den Nachforschungen hat sich herausgestellt, dass das ganze Gebiet, in welchem es zu diesem Typhusausbruch gekommen ist, durch ein Wasserwerk versorgt wird, welches sein Wasser aus Brunnen nahe dem Ufer der Ruhr entnimmt. Ausserdem aber hatte, wie Koch feststellen konnte, das Waserwerk unverantwortlicherweise, weil seine Brunnen nicht genug Wasser lieferten, den Fehlbedarf durch Hinzunahme von unfiltriertem Ruhrwasser gedeckt, obwohl dicht oberhalb des Wasserwerkes ein stark verunreinigter Bach in die Ruhr einmündet. Diese Feststellung wird die Behörde veranlassen, dieses und ähnlich gebaute Wasserwerke einer regelmässigen Ueberwachung zu unterwerfen.

Einen ähnlichen explosionsartigen Typhusausbruch beobachteten wir im Jahre 1898 im Kreise Beuthen. Dort, wie in dem ganzen Industriebezirk Oberschlesiens erfolgte die Versorgung mit Trinkwasser aus verlassenen Bergwerken, und zwar aus der sogenannten Karsten-Centrumsgrube, die jedoch den Arbeitern noch zugänglich geblieben war; diese konnten daher nicht weit von der Stelle, wo das Trinkwasser entnommen wurde, unerlaubterweise ihre Bedürfnisse verrichten. Es kam zu einem explosionsartigen Ausbruch von Typhus im Versorgungsgebiet des ganzen Wasserwerkes. Prof. Flügge in Breslau, welcher die Epidemie zu untersuchen hatte, stellte diese Entstehungsursache derselben fest und sorgte dafür, dass das Versorgungsgebiet der Karsten-Centrumsgrube an eine andere gute Wasserleitung angeschlossen wurde, nachdem das gesamte Rohrnetz durch verdünnte Schwefelsäure desinfiziert worden war — ich bemerke, dass auch in Gelsenkirchen dieselbe Massregel angewandt worden ist, — und nunmehr erlosch die Epidemie ausserordentlich schnell.

Typhusausbrüche durch Wasserleitungen sind leider noch mehrfach beobachtet worden, so vor einer Reihe von Jahren in Zürich, im Jahre 1887 in Berlin. Auch hier trug, wie C. Fränkel und Piefke nachgewiesen haben, ein eingefrorenes Filter die Schuld an diesen Erkrankungsfällen. Unfiltriertes Flusswasser aus der Charente erzeugte in den Jahren 1877—1887 wiederholt kleine Typhusepidemien in

Angoulême, bei denen nicht weniger als 361 Soldaten zu Grunde gingen.

Häufig beobachtet man kleine Typhusepidemien in unmittelbarer Umgebung eines Brunnens. Von den Gegnern der „Trinkwassertheoretiker“, wie Pettenkofer die modernen Epidemiologen nannte, ist behauptet worden, es gelänge so selten, in einem Brunnen Typhuskeime nachzuweisen, dass es nur eine Phantasie wäre, das Wasser als Erreger der Typhuskrankheit zu bezeichnen. Es ist richtig: Typhusbakterien im Wasser nachzuweisen, ist bisher nur in wenig Fällen mit Sicherheit gelungen. Der Grund dieser Thatsache ist aber leicht verständlich. Zwischen der Aufnahme der Krankheitskeime und dem Ausbruch der Krankheit verläuft die sogenannte Inkubationszeit, welche bekanntlich zwischen 10 und 24 Tagen dauern kann. Dazu kommt, dass viele Aerzte Bedenken tragen, den Typhus zu diagnostizieren, ehe sie alle pathognomonischen Symptome der Krankheit festgestellt haben. Sie lassen 8—14 Tage verstreichen, ehe sie den Kranken als Typhuskranken bezeichnen. Zwischen der Aufnahme der Krankheitskeime und der Anmeldung der Typhusfälle vergehen also bis zu vier und manchmal mehr Wochen. Lenkt sich jetzt der Verdacht auf den Brunnen, und wird die bakteriologische Untersuchung des Wassers vorgenommen, so können sich die Typhuskeime längst zu Boden gesenkt haben oder zu Grunde gegangen sein; sie werden jedenfalls nicht gefunden, auch wenn in der That das Wasser Träger der Typhuskeime gewesen ist. Daraus aber schliessen zu wollen, dass das Wasser an der Verbreitung des Typhus unschuldig ist, wäre einer der bedauerlichsten Trugschlüsse, der auf das schärfste zurückgewiesen werden muss.

In der im Jahre 1901 vom Kriegsministerium herausgegebenen Abhandlung über „Entstehung, Verhütung und Bekämpfung des Typhus bei den im Felde stehenden Armeen“ werden zahlreiche Fälle unzweifelhaft festgestellter Typhusübertragung mitgeteilt aus Aschersleben, Friedland, Breslau, Glogau, Angermünde, Frankfurt a. O. und anderen Orten, auf die ich hier nicht näher eingehen kann.

Das Wasser kann auch in gewissen Bearbeitungen noch als Verbreiter des Typhus dienen. Künstliches Selterswasser, welches aus dem Wasser infizierter Brunnen hergestellt war, erzeugte 1884 eine kleine Epidemie in Mainz, welche 231 Typhuserkrankungen, davon 102 in der Garnison, hervorrief. Natürliches Eis, welches zum Kühlen von Wein benutzt wurde, veranlasste im Jahre 1898 eine kleine Typhusepidemie im Offizierkasino in Rennes.

Fälle, in denen es misslingt, die Typhusbakterien in verdächtigen Wasserquellen nachzuweisen, werden seltener werden, sobald es gelingt, die Anzeigepflicht bei Typhus auf die typhusverdächtigen Fälle auszudehnen und die Methode des Nachweises der Typhusbacillen im

Wasser so sicher und einfach zu gestalten, dass sie zum Gemeingut aller gemacht werden kann, welche sich mit der Feststellung von Seuchen zu beschäftigen haben. Glücklicherweise ist es gerade jetzt Koch und seinen Schülern gelungen, eine solche Methode auszuarbeiten.

Was von Cholera und Typhus, gilt in gleicher Weise von der Ruhr. Auch sie wird nachweislich durch Trinkwasser verbreitet, und schon in alten Beschreibungen der Ruhr können Sie den Hinweis auf das Trinkwasser finden. Es wird uns wahrscheinlich in nicht ferner Zeit gelingen, auch diesen Beweis mit Sicherheit zu führen, da es sich herausgestellt hat, dass der von mehreren Forschern beschriebene Bacillus als der Erreger der Ruhr, wenigstens der bei uns vorkommenden, anzusehen ist.

Keine Rolle spielt dagegen das Wasser bei Pest, Lepra, Influenza, den akuten Exanthemen, fraglich ist es bei den Erregern anderer Krankheiten, z. B. der Anchylostomiasis. Bei Tunnelarbeitern, Ziegelarbeitern u. s. w. beobachtet man zuweilen eine merkwürdige Anämie, welche dadurch entsteht, dass in ihrem Duodenum sich ein Wurm ansiedelt, welcher ihnen eine erstaunliche Menge von Blut entzieht.

Die Larven dieser Tiere halten sich eine Zeit lang ausserhalb des Körpers, jedoch nur bei einer Temperatur über 30° C; deshalb beobachtet man die Krankheit besonders bei Leuten, welche unter Tage arbeiten, bei Bergarbeitern, Tunnelarbeitern und dergleichen. Man kann kaum annehmen, dass dieses Anchylostomum duodenale sich im Wasser zu vermehren vermag. Aber die mit den Ausleerungen der Kranken auf den Boden und in das Wasser gelangenden Eier kommen mit diesem an die Hände der Arbeiter und so in den Mund und in den Darmkanal.

Als zweites Nahrungsmittel, welches Krankheitskeime enthalten kann, kommt die Milch in Betracht. Bei der grossen Verbreitung der Perlsucht unter dem Rindvieh enthält die Milch sehr oft virulente Tuberkelbacillen. Nach den Untersuchungen von Koch ist zwar anzunehmen, dass diese für den Menschen wenig oder gar nicht gefährlich sind. Gleichwohl ist es nicht anzuraten, derartige Milch in ungekochtem Zustande zu geniessen. Häufig genug ist die Milch nicht allein Träger der Tuberkelbacillen, sondern nachweislich Verbreiter von Cholera, Typhus, Diphtherie, Scharlach und dergleichen mehr gewesen. Derartige Infektionen der Milch kommen dadurch zustande, dass Personen, welche Kranke gepflegt haben, beim Melken Keime in die Milch hineinbringen oder die Melkeimer mit Wasser ausspülen, in welchen sich Krankheitskeime befinden, oder endlich in gewinnsüchtiger Absicht die Milch mit verdächtigem Wasser verdünnen. Im Jahre 1888 kam die „Ardenclutha“ aus Hamburg nach Calcutta und nahm dort

Milch aus einem Gehöft, in welchem Cholera herrschte; von der Schiffsbesatzung erkrankten 11 Mann, welche von dieser Milch getrunken hatten, während der Kapitän und die übrige Besatzung, welche nur kondensierte Milch genossen hatten, gesund blieben.

Typhusübertragungen durch Milch werden häufig in der Umgebung von Sammelmolkereien beobachtet; in diese liefert bekanntlich eine Anzahl kleiner Bauern ihre Milch, um Butter daraus herstellen zu lassen, und erhält dasselbe Quantum Magermilch zurück, als Vollmilch geliefert wurde. Derartige Epidemien in der Umgebung von Molkereien sind zuerst von Almquist in Schweden, dann aus der Nähe von Hamburg und zuletzt aus dem Regierungsbezirk Minden berichtet worden. Ihr explosionsartiger Ausbruch und ihre Begrenzung auf das Versorgungsgebiet einer Molkerei lenken den Verdacht auf diese. Ihre Häufigkeit findet ihre Erklärung in dem Umstande, dass die Milch ein gutes Nährmittel für die Typhusbacillen ist.

Milch ist zweifellos auch der Vermittler bei der Verbreitung von Ruhr, Scharlach, Masern und Diphtherie; man wird daher beim Erlass des Seuchengesetzes, welches jetzt in Bearbeitung ist, daran denken müssen, den Verkauf von Milch zu überwachen und aus Gehöften, in welchen derartige Krankheiten herrschen, ganz zu untersagen.

Noch eine andere Krankheit wird durch Milch übertragen, die besonders bedenklich ist für Kinder. Die Rinder leiden bekanntlich ausserordentlich oft an Maul- und Klauenseuche. Der Genuss ihrer Milch erzeugt bei den mit derselben ernährten Kindern zuweilen eigenartige Geschwüre auf der Mundschleimhaut, welche die Ernährung in schwerer Weise stören können.

Auch in der Butter ist es neuerdings Petri, Obermüller, Rabinowitsch u. A. gelungen, Tuberkelbacillen nachzuweisen, wenn auch nach den Forschungen von Koch und Schütz derartige Befunde weniger bedenklich erscheinen müssen als früher.

Verhältnismässig seltener ist der Käse Träger von Krankheitskeimen. Doch giebt es Erkrankungen, welche sich durch schwere Erscheinungen, Schwindelanfälle, Muskelschmerzen und dergleichen äussern und auf Vergiftungen durch Käsegift zurückzuführen sind. Jeder Käse enthält Milliarden von Bakterien, die für seine Reifung wichtig und für den Menschen unschädlich sind. Es kommen aber gelegentlich auch andere Bakterien im Käse vor, welche schwere Giftstoffe erzeugen und den Genuss von derartigem Käse in hohem Grade gefährlich machen können.

Weiter haben wir des Fleisches zu gedenken, welches verhältnismässig selten Krankheitsträger ist, wenn man den kolossalen Fleischverbrauch berücksichtigt. Der Genuss von rohem oder ungenügend abgekochtem Rind- oder Schweinefleisch kann die Entstehung von Bandwürmern erzeugen, derjenige von Schweinefleisch Trichinen über-

tragen. Fleisch, welches mit Wasser aus Brunnen abgewaschen ist, in denen Cholera-, Typhus- oder Ruhrkeime sich befunden haben, kann eine von diesen Krankheiten vermitteln. Vor allem aber kann das Fleisch, und das gilt auch von Wurst, gelegentlich Massenerkrankungen an Vergiftung hervorrufen. Wenn Fleisch gesunder Tiere zu lange liegt und in Fäulnis übergeht, so kommt es in demselben durch die Ansiedelung saprophytischer Bakterien zur Bildung von Giften, die den Genuss des Fleisches sehr gefährlich machen; es entstehen die sogenannten Fleischvergiftungen, welche eine grosse Anzahl von Todesfällen herbeiführen. Eine Anzahl von Fleischvergiftungen entsteht auf anderem Wege, nämlich durch den Genuss des frischen Fleisches von solchen Tieren, welche wegen einer schweren Krankheit — namentlich Puerperalfieber — notgeschlachtet worden sind. Die in dem Fleisch dieser Tiere enthaltenen pathogenen Bakterien vermehren sich in dem Körper des Menschen, bringen in dem Magen und Darm schwere Krankheitserscheinungen hervor und führen unter Umständen den Tod herbei. Verdorbene Fische haben gleichfalls nicht selten zu Vergiftungen durch Ptomaine, sogen. Fischvergiftungen, Veranlassung gegeben.

Von Krankheiten der Tiere, die auf den Menschen übertragen werden können, kommt namentlich Milzbrand in Betracht. Es ist durch das Viehseuchengesetz verboten, das Fleisch, die Häute und Organe von Tieren, welche an Milzbrand erkrankt sind, zu verwenden. Trotzdem beobachten wir Jahr für Jahr eine Anzahl von Todesfällen infolge des Genusses von Fleisch milzbrandkranker Tiere. Die Menschen sind teilweise zu verblendet, zu unwissend oder habgierig, um trotz der Gefährlichkeit davor zurückschrecken, das Fleisch solcher Tiere zu benutzen.

Im Anschlusse an das Fleisch sei der Fische und Schaltiere gedacht. Eine Bandwurmart, welche sich östlich der Weichsel und in der Schweiz häufig findet, Bothriocephalus latus, hat vermutlich ihre Finnen in gewissen Fischen. Miesmuscheln können, wie Schmidtmann nachgewiesen hat, gelegentlich giftig sein und sind daher mit Vorsicht zu geniessen.

Brot und Mehl können gesundheitsschädlich werden, wenn dem vermahlenen Korn Mutterkorn oder die giftigen Samen von Lolium temulentum oder Agrostemma githago beigemengt waren.

Der Genuss unreifer Kartoffeln erzeugt Durchfälle vermöge ihres Gehaltes an Solanin. Eine grössere Typhusepidemie in einer westlichen Garnison unseres Vaterlandes vor drei Jahren ist aller Wahrscheinlichkeit nach dadurch entstanden, dass auf irgend eine Weise, sei es mit verdächtigem Wasser, sei es mit der Erde von einem mit Typhusstühlen gedüngten Acker, Typhuskeime an die Kartoffeln, die zu Kartoffelsalat verwendet wurden, gekommmen waren. Dass sich

auf Kartoffelsalat Typhuskeime vermehren können, ist verständlich. Züchten wir doch im Laboratorium Typhuskeime auf Kartoffeln. Wird dieser Kartoffelsalat am Abend vorher gemacht und erst am nächsten Mittag gegessen, so haben die Typhusbacillen genügend Zeit, sich, falls die Temperatur günstig ist, so zu vermehren, dass der Genuss des Salates gefährlich ist. Diese Gefahr ist um so grösser, als bekanntlich Typhuskulturen auf gekochten Kartoffeln nicht mit blossem Auge erkennbar sind. Um dergleichen Unglücksfälle zu verhüten, sollte man den Salat immer erst möglichst kurze Zeit vor der Mahlzeit herstellen lassen.

Zu gedenken ist noch der Möglichkeit der Krankheitsübertragung durch grünes Gemüse, welches als Salat, also in rohem Zustande genossen werden wird. Diese Möglichkeit ist namentlich da vorhanden, wo die Felder nicht durch Untergraben oder Einpflügen des Dunges, sondern durch Ueberspülen der Oberfläche mit Jauche gedüngt werden. Auf diese Weise können die Krankheitskeime an die Stengel und Blätter der Pflanzen gelangen, und so können die Eier von Eingeweidewürmern, aber z. B. auch Typhusbacillen in die Nahrung gelangen.

Es ist unmöglich, auf alle diese Verhältnisse hier näher einzugehen. Das, was ich ausgeführt habe, dürfte auch genügen, um nachzuweisen, dass die Gefahr der Krankheitsübertragung durch die Nahrung gross, und dass es eine verantwortungsvolle Aufgabe der Heeresverwaltung ist, derartige Vorkommnisse in der Armee mit Nachdruck zu verhüten.

Wie aber soll diese Aufgabe gelöst werden?

Die Anforderungen an die Ernährung des Feldsoldaten sind vielerlei Art, denn diese Nahrung soll richtig zusammengesetzt, ausreichend, unverdorben und frei von Krankheitskeimen sein.

Die Systeme der Feldverpflegung sind im Laufe der Zeit verschieden gewesen. Ursprünglich verliess man sich auf die auf dem Kriegsschauplatz vorhandenen Nahrungsmittel; man gewährte die sogenannte Quartierverpflegung, d. h. die Leute mussten von den Einwohnern verpflegt werden. Mit der zunehmenden Grösse der Heere wurde diese Art der Verpflegung undurchführbar. Schon während des dreissigjährigen Krieges führte diese Art der Verpflegung, zumal in Gegenden, in denen mehrere Schlachten nacheinander geschlagen wurden, und eine Armee die andere ablöste, zu einer vollkommenen Aussaugung des Landes, ohne den Bedarf der Truppen zu decken. Man musste Proviantmagazine errichten, aus denen die Mannschaften verpflegt wurden. Bei der Mangelhaftigkeit der Verkehrswege war dies namentlich in der schlechteren Jahreszeit nur mit den äussersten Schwierigkeiten durchführbar. Es wurde daher die Regel, die Entscheidungen im Sommer herbeizuführen und im Winter die Armeen Quartiere beziehen zu lassen. So war noch die Kriegführung Friedrichs des Grossen. Napoleon führte auch in dieser

Beziehung einen Wandel herbei, er kehrte sich nicht mehr an den Winter; freilich wurde er im Jahre 1812 hierfür hart gestraft. Seit wir Eisenbahnen besitzen, ist es möglich geworden, die Truppen auch im Winter mit Nahrung zu versorgen, und was bei Napoleon noch eine Tollkühnheit war, ist bei uns Regel geworden: die Kriegführung kehrt sich nicht mehr an den Winter, sondern die Entscheidungen werden ohne Rücksicht auf die Jahreszeit herbeigeführt. Dafür hat es sich aber als notwendig erwiesen, woran man früher in dieser Weise nicht dachte, den Bedarf für einen etwaigen Feldzug schon zu Zeiten des tiefsten Friedens zu beschaffen und die Mobilmachung von langer Hand vorzubereiten. Nicht nur die Aushebung der Mannschaften und die Bereitschaft ihrer Bewaffnung und Munition muss vorgesorgt sein, es wird auch ein grosser Fuhrpark bereit gehalten, und unter Zuhilfenahme von Konserven eine Menge Proviant aufgehäuft, welche für einen selbst mehrere Jahre dauernden Feldzug ausreichen würde.

Während eines Feldzuges wird zwischen dem Heimatlande und den kämpfenden Armeen eine wohlorganisierte Verwaltung eingeschoben, welche den Verkehr derselben mit dem Heimatlande zu vermitteln, das Heer mit frischer Mannschaft, Munition, Nahrung, Kleidung, Arznei und allen sonstigen Bedürfnissen zu versorgen und umgekehrt das bei der Feldarmee nicht mehr Verwendbare, die Kranken, Maroden und sonst Abgängigen in die Heimat zurückzuführen hat. Der ganze Verkehr auf diesen Verbindungswegen, den Etappenstrassen, wird Etappeninspektionen unterstellt und jeder Etappeninspektion eine Intendantur beigegeben, welcher die Aufgabe zufällt, die Armee mit Nahrung zu versorgen. Sie lässt die Güter auf der Eisenbahn bis an die Endstation derselben und von dort durch ein wohldurchdachtes System von Proviantkolonnen den einzelnen Truppenteilen zuführen. Nebenbei lässt sie, soweit es möglich, frisches Fleisch, Gemüse u. s. w. durch die Truppen selbst durch Ankauf oder Requisition an Ort und Stelle beschaffen.

Trotz dieser grossen Sorgfalt, welche die Heeresverwaltung auf die Feldverpflegung verwendet, kommt es gelegentlich vor, dass ein Truppenteil ein oder zwei Tage lang von den Verbindungen abgeschnitten und ohne jede Zufuhr ist. Für solche Fälle muss die in allen Armeen eingeführte „eiserne Portion" aushelfen. Jeder Mann der Feldarmee wird am Tage der Mobilmachung mit einer bestimmten Masse von Nahrungsmitteln ausgerüstet, welche er stets bei sich führen muss, nur im Notfalle angreifen darf und sobald als möglich wieder ersetzen lassen muss. Die Zusammensetzung dieser Portion bedurfte sorgfältiger Erwägung, denn sie soll, um das Marschgepäck nicht übermässig zu erhöhen, möglichst leicht und doch genügend nährkräftig sein, um den Mann selbst an Tagen schwerster Entscheidung leistungsfähig zu er-

halten. Früher bestand die Portion im deutschen Heere aus Brot oder Zwieback, trockenem Gemüse, Speck oder Salzfleisch, Salz und Kaffee und wog für drei Tage 3285 g, also beinahe 7 Pfund. Diese Nahrungsmittel waren nicht sehr schmackhaft, auch war das Gewicht dieser Portion viel zu gross. Man machte daher vielfache Versuche, um die eiserne Portion zu verbessern. Man stellte Zwieback her durch Verbackung von Eiweiss, von Fleisch und Milch und ersetzte den Speck und die Hülsenfrüchte durch Konserven. Besonders schmackhaft, nährkräftig und zugleich leicht ist der neue deutsche Feldzwieback, welchen wir der Mitwirkung des Corpsstabsapothekers Bernegau in Hannover verdanken, und welcher dadurch hergestellt wird, dass der Brotmasse Eier und Milch hinzugefügt werden. Und zwar kommen auf 100 kg Weizenmehl 12 kg Kartoffelmehl, 12 kg Zucker, 1,5 kg Hefe, 1,5 kg Salz, 75 g Gewürz, 27 kg (etwa 700 Stück) Eier und 12 bis 16 l Vollmilch; aus 100 kg Zwiebackmaterial werden 82 bis 83 kg Eierzwieback erbacken. Ich habe mir erlaubt, Ihnen hier zwei Proben von Zwieback vorzulegen, welche ich der Güte des Herrn Generaloberarzt Dr. Thel von der Medizinalabteilung des Kriegsministeriums verdanke. Beide haben dieselbe, an Dominosteine erinnernde Form; die eine ist der alte Feldzwieback, welcher bis vor kurzer Zeit verwendet wurde, die andere, etwas heller gefärbte, ist dieser neue Eiweisszwieback, der künftig der Verpflegung im Felde dienen soll. Dieser Zwieback wird in Hunderten von Centnern bereit gehalten und in regelmässigen Zwischenräumen immer wieder durch neuen ersetzt, während der ältere auf Friedensmärschen aufgebraucht wird. Auch die anderen Armeen, die österreichische, italienische, französische, holländische haben gleichfalls eine „eiserne Portion“, welche wie bei uns aus Zwieback und Konserven besteht.

Wichtiger noch als die ausreichende Zufuhr ist die gesundheitsmässige Beschaffenheit der Feldverpflegung, und gerade die Erfüllung dieser Aufgabe ist ausserordentlich schwierig, sie ist erst möglich, seit man sich der Mithilfe der Militärärzte mehr bedient als früher. Seit einer Reihe von Jahren müssen die Militärärzte sich überhaupt an der Verpflegung der Truppen in ausgiebigerer Weise beteiligen. Sie werden bei der Zusammenstellung des Küchenzettels befragt, haben von Zeit zu Zeit den Nährwert der Menagekost zu berechnen und die Herstellung und Ausgabe der Menagekost zu inspizieren, eine Aufgabe, welche von dem Vertrauen, welches man ihnen entgegenbringt, zeugt, ihnen aber auch eine grosse Verantwortung auferlegt. Im Felde ist diese Verantwortung natürlich noch grösser, denn da kommt es schliesslich weniger darauf an, dass der Soldat genau seine 500 g Kohlehydrate, 150 g Fett u. s. w. und nicht etwas weniger erhält — wenn auch die Bedeutung eines richtigen Nährwertes der Feld-

verpflegung nicht unterschätzt werden darf — als vielmehr darauf, dass der Nahrung nicht zufällig Cholera-, Typhus-, Ruhr- oder andere Krankheitskeime zugefügt sind. Davor die Armee zu bewahren, ist die wichtigste Aufgabe der Militärärzte.

Man kann aber weder der Milch noch dem Gemüse oder dem Wasser ansehen, ob sie mit Cholera-, Typhus- oder Ruhrbakterien beschmutzt sind, kann auch unmöglich alle diese Nahrungsmittel im Felde mikroskopisch untersuchen. Man muss daher schon bei dem Einkauf, Transport und der Zubereitung der Nahrungsmittel Vorsichtsmassregeln beobachten, welche sie vor dem Eindringen von Krankheitskeimen bewahren.

Ueberaus wichtig ist, dass sich die Heeresverwaltung über den Stand der Seuchen sowohl im Aus- wie im Inlande stets unterrichtet hält.

Durch internationale Sanitätskonventionen hat die Mehrzahl der Kulturstaaten sich verpflichtet, jeden Ausbruch von Pest, Cholera oder Gelbfieber, der bei ihnen erfolgt, unverzüglich den Vertragsstaaten mitzuteilen. Ausserdem empfängt ein jeder Kulturstaat durch seine auswärtigen Konsuln regelmässige Mitteilungen über den Stand der übertragbaren Krankheiten im Auslande. Kommt Cholera, Pest oder Gelbfieber im Auslande zum Ausbruch, so werden die betreffenden Länder oder Orte für verseucht erklärt, Einfuhrverbote gegenüber bestimmten Waren, und Verkehrsbeschränkungen gegenüber Schiffen, welche aus jenen Gegenden kommen, erlassen. Auch über Epidemien von Pocken, Fleckfieber, Aussatz, Typhus u. s. w. im Auslande werden wir regelmässig unterrichtet. Die Militärverwaltung wird dafür Sorge zu tragen haben, dass sie über die Krankheitsverhältnisse eines Gebietes, in welchem sich voraussichtlich ein Feldzug abspielen wird, vollkommen sichere Nachrichten erhält. Es wird zu erwägen sein, ob nicht zu diesem Zweck bei unseren auswärtigen Gesandtschaften ärztliche Sachverständige, Sanitäts-Attachés, zu stationieren sein werden, welche uns mit sicheren Nachrichten zu versehen und alles in sanitärer Beziehung wichtige zu berichten haben.

Für den Fall eines Krieges im Inlande wird die Militärverwaltung durch enges Zusammengehen mit der Civil-Medizinalverwaltung dafür Sorge zu tragen haben, dass sie über den Stand der Seuchen im Lande, besonders aber in dem Gebiete, in dem die Bewegungen stattfinden sollen, auf das Genaueste unterrichtet ist.

Ihre Verpflegungsartikel wird die Militärverwaltung nur dort kaufen, wo kein Typhus, keine Ruhr oder Cholera vorhanden ist. Gegenden, in welchen eine dieser Krankheiten auftritt, sind bei Truppenbewegungen, wenn möglich, überhaupt zu meiden. Befindet sich eine Truppe an einem Orte, wo es zum Ausbruch einer derartigen Krank-

heit kommt, so wird sie zweckmässiger Weise den Ort unverzüglich zu räumen haben.

Besondere Sorgfalt erfordert das Vorgehen gegenüber demjenigen Nahrungsmittel, welches wir als häufigsten Verbreiter übertragbarer Krankheiten kennen gelernt haben, nämlich dem Wasser.

Wasserversorgungsanlagen, auf welche Truppen angewiesen sind oder sein werden, sollten in regelmässigen Zwischenräumen sorgfältig untersucht werden. Das ist allerdings leichter gesagt als gethan, denn während der Schlachten und auf Märschen wird nicht selten ein ungünstiges Grabenwasser getrunken werden müssen, weil kein anderes Wasser vorhanden ist. Dagegen bei der Belagerung von Festungen, in Lagern, welche für längere Zeit errichtet werden, oder bei Ortsunterkünften, in welchen eine Truppe für längere Zeit sich einrichten kann, wird man in der Lage sein, die Wasserversorgungsanlagen zu prüfen und eventuell zu verbessern.

Dann wird man offene Ziehbrunnen mit einer Eindeckung versehen und, wenn nötig, vertiefen; unter Umständen neue Brunnen einrichten, indem man aus der Heimat sogenannte „abessynische Röhrenbrunnen" nachkommen lässt, die in den Feldzügen in Egypten und in holländisch Ostindien und auch bei uns in den Tropen zweckmässige Dienste geleistet haben.

Es sind in der Kriegsanitätsordnung zweckmässige Vorschriften über Trinkwasserversorgung im Felde enthalten, deren sorgfältiges Studium Ihnen nicht genug empfohlen werden kann.

Man hat bekanntlich viele Versuche gemacht, trübes oder sonst verdächtiges Wasser zu verbessern, namentlich indem man es filtrierte. Die Wasserwerke unserer grossen Städte, welche das Wasser aus Flussläufen und Seeen entnehmen, filtrieren im grossen mit Hilfe von Sandfiltern, welche aus übereinander gelagerten Schichten von kopfgrossen und handgrossen Steinen, grobem und feinem Kies und endlich grobem und darüber feinem Sande bestehen und den Bakteriengehalt des Wassers ausserordentlich verringern, wenn auch nicht ganz beseitigen. Will man im Felde die Filtration anwenden, so kann man so grosse Anlagen nicht machen, sondern muss transportable Filter verwenden. Es giebt eine grosse Menge von Filtern, welche für diesen Zweck empfohlen worden sind. Dieselben bestehen aus gepresster, sogen. plastischer Kohle (C. Bühring), pulverisierter Kohle (Wagner, Kuntze u. Co.), aus Kohle, Eisenschwamm und Braunstein (Bischoff), Asbest (Breyer), Asbest und kohlensaurem Kalk (Maignen) u. s. w. Die meisten derselben haben sich jedoch nicht bewährt. Sie sind wohl imstande, grobe Unreinlichkeiten zurückzuhalten und z. B. Wasser, welches mit Ultramarin versetzt wurde, vollständig farblos zu machen, aber Krankheitskeime, welche im Wasser

enthalten sind, werden durch diese Filter nicht mit Sicherheit zurückgehalten. Es ist das Verdienst des Generaloberarztes Dr. Plagge, eine grosse Anzahl von sogenannten Kleinfiltern auf ihr Verhalten gegenüber Bakterien untersucht und den Nachweis geführt zu haben, dass keines derselben bakteriendicht arbeitet. Nur zwei Filter machen in dieser Beziehung eine gewisse Ausnahme. Das eine aus dem Institut Pasteur, welches aus gebrannter Porzellanerde, dem sogenannten Kaolin, besteht und in der französischen Armee eingeführt ist, arbeitet in der That bakteriendicht; allein, wie Herr Oberstabsarzt Dr. Kübler gezeigt hat, thut es dies nur für kurze Zeit, sehr bald wachsen Bakterien durch die Filter hindurch, so dass die Kerzen sterilisiert werden müssen, um wieder leistungsfähig zu werden. Das andere hat Berkefeld in Celle hergestellt aus Infusorienerde, welche sich hier im Boden unter der Charité und in der Lüneburger Heide in der Nähe von Unterlüss in grossen Mengen findet. Dieses Filter wurde von verschiedenen Forschern als bakteriendicht gerühmt. Ich habe aber gezeigt, dass auch dieses Filter nur kurze Zeit bakteriendicht arbeitet und dass in wenigen Tagen die Bakterien hindurchwachsen. Auch hat es einen weiteren grossen Nachteil, welcher es von den Pasteur'schen Filtern unterscheidet, nämlich den, ausserordentlich leicht zu zerbrechen. Wenn man mit ihm nicht vorsichtig umgeht, erhält es Risse und Sprünge, durch welche die Bakterien hindurchgehen. Dies erschwert die Verwendung dieses Filters, das, um keimfrei zu arbeiten, jeden zweiten Tag ausgekocht werden muss, was es nur kurze Zeit aushält. Für den Bedarf im Grossen hat Berkefeld sogenannte Filterbatterien hergestellt, welche aus einer Anzahl von Filterkerzen zusammengetzt sind und zur Versorgung grösserer Truppenteile dienen sollen, damit die Bedienung des Filters dem Einzelnen entzogen ist. Plagge hält es für möglich, dass diese Filter, wenn sie mit besonderer Sorgfalt und unter Aufsicht eines Sanitätsoffiziers sterilisiert werden, zuverlässig arbeiten. Ich teile diese günstige Meinung nicht und möchte niemals die Verantwortung dafür übernehmen, bei Truppen im Felde Berkefeld-Filter zu verwenden. Vielmehr bin ich der Ansicht, dass ein zuverlässiges Filter für den Feldgebrauch erst noch erfunden werden muss.

Man hat Versuche gemacht, das Wasser mit chemischen Mitteln zu klären, derartige Versuche sind sogar schon ausserordentlich alt. Wollte ich alle diese Mittel hier aufzählen, so würde ich Sie ermüden. Erwähnt seien zerstossene Pfirsichkerne, Thee, Oleander, Früchte des Strychnos potatorum, gerbsäurehaltige Stoffe u. s. w., die schon bei den Chinesen und Tartaren zur Trinkwasserreinigung Verwendung fanden, von denen wir uns aber keinen Nutzen versprechen können. Eine Aufzählung dieser Mittel finden Sie in der von der Medizinal-

abteilung des Kriegsministeriums herausgegebenen Veröffentlichung von Plagge und Schumburg, „Beiträge zur Frage der Trinkwasserversorgung".

Nur auf einige Chemikalien einzugehen sei mir gestattet. Man hat behauptet, dass Kalk das Wasser vollständig kläre. Schumburg hat den Nachweis geführt, dass ein Zusatz von 0,5 g Calciumhydroxyd zu 1 l Wasser dasselbe in 24 Stunden steril macht, worauf man jedoch im Felde nicht warten kann.

Alaun soll nach Rubner in Lösung von 0,4 pro Mille das Wasser in 8—17 Minuten klären. Diese Angabe ist nicht zutreffend. Ich habe nachweisen können, dass hierzu 4—5 Stunden nötig sind. Schumburg hat nachgewiesen, dass ein derartiger Zusatz von Alaun zum Wasser es erst in 24 Stunden keimfrei macht. Auch hierauf kann man im Felde nicht warten. Alaun ist also ebensowenig zur Trinkwasserklärung zu gebrauchen, wie Kalk.

Im Kriege der Holländer in Atchin ist Eisenchlorid mit Erfolg verwendet, und bei uns ist es namentlich von Herrn Generalarzt Dr. Gähde in Hannover empfohlen worden. Im Jahre 1878 ist eine Verfügung des Kriegsministeriums erlassen worden, welche sich auf die Verwendung des Eisenchlorids bezieht. Wenn man 100 l Wasser mit 30—40 g Eisenchlorid versetzt und den Ueberschuss mit 20—30 g Natron bicarbonicum ausfällt, erhält man ein Wasser, welches, wie ich bezeugen kann, in verhältnismässig kurzer Zeit, kaum einer halben Stunde, vollständig klar ist. Ich habe den Nachweis führen können, dass bei dieser Klärung der grösste Teil der Bakterien zu Boden sinkt, so dass es also durch Eisenchlorid erheblich verbessert wird. Schumburg hat jedoch gezeigt, dass es nicht möglich ist, durch Zusatz von Eisenchlorid in Mengen, welche irgend zulässig erscheinen, völlig keimfreies Wasser zu erzielen.

Kaliumpermanganat löst sich bekanntlich im Wasser mit schön himbeerroter Farbe, ist indessen nicht geeignet, Wasser zu klären, da, wie ich bei einer Reihe von Versuchen gesehen habe, beim Zusatz von Kaliumpermangat kein nennenswerter Niederschlag erfolgt. Auch konnte Schumburg konstatieren, dass die Bakterien, welche im Wasser vorhanden sind, nur zum kleinsten Teil vernichtet werden.

Das Chlor in Gestalt von Chlorkalk ist von Traube, Kretschmer, Bassenge u. a., und zwar in Mengen von 0,02 pro Mille zur Wasserreinigung empfohlen worden. Schumburg hat zeigen können, dass er Cholera- und Typhusbacillen in 5 Minuten tötet. Aber der Geruch nach Chlor ist so widerwärtig, und das Chlor ist ein so differenter Körper, dass nicht ernstlich empfohlen werden könnte, Wasser mit Chlorkalk zu versetzen.

Ich habe in der Schrift von Schumburg gefunden, dass er von einem Kirchner'schen Verfahren der Wasserklärung spricht. Ich war darüber erstaunt, da ich mir nicht bewusst war, ein solches Verfahren angegeben zu haben. Allerdings habe ich im Jahre 1890 nachweisen können, dass das Chloroform eine stark desinfizierende Kraft hat und Cholerabakterien in Verdünnung von $^1/_2$ Proz. in wenig Minuten tötet; ich habe den Gedanken geäussert, dass man vielleicht das Trinkwasser mit etwas Chloroform versetzen könnte, um es unschädlich zu machen. Allein es wird dadurch zwar keimfrei, ist aber nicht geniessbar, da es stark nach Chloroform riecht und schmeckt, ich habe deswegen diesen Gedanken nicht weiter verfolgt, auch in meinem „Grundriss der Militärgesundheitspflege" nicht einmal erwähnt, und möchte nicht wünschen, dass man ein derartiges Verfahren der Wasserreinigung mit meinem Namen verknüpfte.

In neuester Zeit ist von Schumburg ein Mittel, welches Beachtung verdient, zur Trinkwasserreinigung empfohlen worden, nämlich das Brom, von dem er gefunden hat, dass es Cholera- und Typhusbacillen in kurzer Zeit vernichtet. Für die Anwendung des Broms hat er folgendes Verfahren angegeben. Von einer wässerigen Lösung, welche 21,91 g Brom und 20 g Bromkalium in 100 Teilen enthält, werden je 20 ccm in Röhrchen von dunklem Glase eingeschmolzen, die zur Klärung von 100 l Wasser genügen. Im Bedarfsfalle wird durch Lösung des Inhaltes eines dieser Röhrchen in 1 l Wasser eine Mischung hergestellt, von der 10 ccm zur Klärung von 1 l Wasser ausreichen. Nachdem diese Bromlösung unter stetem Umrühren mit dem zu reinigenden Wasser vermischt ist und 5 Minuten eingewirkt hat, wird das überschüssige Brom durch Zusatz von 10 ccm einer Lösung von 9,5 g Natrium sulfurosum und 0,4 g Natrium bicarbonicum in 1 l Wasser ausgefällt. Schumburg hat gefunden, dass Typhus- und Cholerabakterien durch Zusatz von 0,06 g freien Broms zu 1 l Wasser in 5 Minuten getötet werden. Die Versuche sind von Herrn Oberstabsarzt Dr. A. Pfuhl in Hannover nachgeprüft und bestätigt worden. Pfuhl sieht sich veranlasst, am Schlusse seiner Veröffentlichung über diese Versuche zu schreiben: „Schumburg aber schulden wir Dank, dass er durch mühevolle Ausarbeitung eines so vortrefflichen Verfahrens einem der fühlbarsten Mängel der öffentlichen und privaten Gesundheitspflege Abhilfe geschaffen hat".

Wenn dieses Mittel in Wahrheit das hielte, was es nach den Veröffentlichungen von Schumburg und Pfuhl verspricht, so wäre die Frage der Trinkwasserversorgung im Felde in der That gelöst. Leider hat sich bei der Nachprüfung durch Stabsarzt Dr. Schüder im Institut für Infektionskrankheiten ergeben, dass die Wirkung des Broms nicht so zuverlässig zu sein scheint. Vielmehr bleiben Typhus-

und Cholerabakterien bei Zusatz viel grösserer Mengen als 0,06 teilweise lebensfähig. Allerdings wurde ein Teil dieser Bakterien in einer Anzahl von Versuchsröhrchen abgetötet, und man kann daher sagen: wenn in einem Wasser, welches — ich will einmal annehmen — 100 Cholerabakterien in 1 ccm enthält, durch Zusatz des Mittels 90 abgetötet und vielleicht 5 mindestens abgeschwächt werden, so ist das ein bemerkenswerter Erfolg. Denn bei Infektionen kommt es nicht nur auf die Qualität, die Giftigkeit der Krankkeitskeime, sondern bis zu einem gewissen Grade auch auf ihre Menge an. Vollkommen sicher ist das Verfahren jedoch nicht. Fragt man weiter, ob es leicht durchführbar und angenehm ist, so kann man auch diese Frage kaum bejahen, denn es kann in der Praxis nur von einem geübten Arzt oder Sanitätssoldaten angewendet werden. Herr Apotheker Lutze hier in Berlin hat einen Apparat zur Verwendung des Broms hergestellt, den Sie hier vor sich sehen. In dem einen Röhrchen ist soviel Brom eingeschmolzen, als zur Desinfektion von 100 l Wasser erforderlich ist. Man giesst in ein kleines Blechgefäss 500 g destilliertes Wasser, bricht die Spitze des Röhrchens unter Wasser ab, worauf das Brom in das Wasser hineinfliesst, und mischt gründlich durch. In die andere Flasche giebt man das Salz, welches dazu bestimmt ist, das überflüssige Brom zu neutralisieren. Zur Desinfektion von 1 l Wasser braucht man dann 10 ccm von der so gewonnenen Bromlösung und setzt nach 5 Minuten 10 ccm der Salzlösung hinzu. Sie sehen, die Sache ist nicht so ganz einfach. Das Brom hat ausserdem die Eigenschaft, die Atmungsorgane heftig zu reizen, infolge davon das Verfahren nicht in einem Zimmer, sondern im Freien ausgeführt werden muss. Auch verflüchtigt sich das Brom so schnell, dass es schwierig ist, die erforderliche Konzentration zu bewahren, und die Gefahr besteht, dass es versagt, wenn die Leute, die das Verfahren ausführen, nicht sehr damit vertraut sind.

Immerhin ist es beachtenswert und verdient weiter geprüft zu werden. Vielleicht führt es mit der Zeit dazu, ein zweckmässiges Wassersterilisationsverfahren zu finden.

Vorläufig aber bleibt nach dem heutigen Stande der Wissenschaft zur Gewinnung einwandsfreien Trinkwassers im Felde nichts anderes übrig, als entweder nur Wasser aus guten Brunnen und einwandsfreien Leitungen zu verwenden oder, wenn man das nicht kann, das Wasser nur in gekochtem Zustande zu geniessen. Letzteres liesse sich vielleicht künftig auch im Felde durchführen, nachdem es gelungen ist, Apparate zu konstruieren, mit Hilfe deren man in kurzer Zeit grosse Mengen Wasser kochen kann. Unsere Kriegsschiffe und die Schiffe der Hamburg-Amerika-Linie und des Norddeutschen Lloyd versorgen ihre Passagiere mit Wasser, das sie durch Destillation von

Seewasser mit nachfolgender Kondensation und Sandfiltration gewinnen. Für das Feld empfiehlt es sich nicht, das Wasser zu destillieren, zweckmässiger ist es, dasselbe zu kochen und abzukühlen. Ein zweckmässiger Apparat hierzu rührt von Siemens her. Zu demselben Zweck haben Rietschel und Henneberg einen grossen fahrbaren Apparat konstruiert, mittelst dessen man 100 l Wasser in kurzer Zeit kochen und abkühlen, also keimfrei und geniessbar machen kann. Vielleicht wird in künftigen Feldzügen unsere Armee mit derartigen Apparaten ausrücken, und vielleicht ist das das Ei des Kolumbus, mit Hilfe dessen wir in künftigen Kriegen Infektionen durch Wasser vermeiden können.

Ueber die Vorsichtsmassregeln, welche gegenüber anderen Nahrungsmitteln zu beobachten sind, kann ich kurz hinweggehen.

Milch sollte nur von solchen Gehöften bezogen werden, in welchen nachweislich keine übertragbare Krankheit vorhanden ist, auch sollte sie nicht in rohem Zustande genossen werden. Einfaches Pasteurisieren, d. h. Erhitzen auf 60° für die Dauer von 10 Minuten, genügt, um ihren Genuss gefahrlos zu machen.

Beim Fleisch wird es notwendig sein, das Schlachtvieh durch Rossärzte untersuchen und nur gesunde Tiere schlachten zu lassen. Das Schlachten sollte durch sachkundige Schlächter geschehen. Da der Genuss zu frischen Fleisches nicht zu empfehlen ist, so sollte man bei Sommerhitze, bei der es schwer ist, das Fleisch genügend lange gut zu erhalten, vom Genuss des frischen Fleisches lieber absehen und es durch Konserven ersetzen. Jedenfalls sollte der Genuss von rohem Fleisch vollständig verhindert werden, da fast alle Erkrankungen durch Fleisch, die Vergiftungen, die Erkrankungen an Finnen und Trichinen u. s. w. durch den Genuss desselben in rohem oder halbrohem Zustande entstehen.

Die Vorsicht bezüglich des Brotes hat sich auf die Verwendung von Mehl zu erstrecken, welches aus gesundem Korn ermahlen und nicht dumpfig geworden ist. Auch ist die Ausgabe verschimmelten Brotes nicht zulässig.

Auf die Zubereitung der Nahrung kann ich leider nur mit wenigen Worten eingehen. Sie ist im Frieden centralisiert; jeder Truppenteil erhält seine Menage, in welcher die Kost gemeinsam zubereitet und jedem Soldaten eine reichliche und zweckmässig zusammengesetzte Nahrung gewährleistet wird.

Im Felde sind die Leute meist auf sich selbst angewiesen, müssen ihre Portion in ihren eigenen Kochkesseln zubereiten und finden hierzu oft genug nicht die nötige Zeit. Auch kommt es nicht selten auf Vorposten oder im Biwack vor, dass Alarm geblasen wird, wenn die

Nahrung beinahe fertig ist, sodass den Leuten nichts anderes übrig bleibt, als sie wegzuschütten und hungrig aufzubrechen.

Um den Mannschaften das Kochen zu erleichtern, enthält die Felddienstordnung Vorschriften über das Ausheben der Kochlöcher, und werden die Leute während der Friedensübungen im Kochen geübt.

Nicht unerwähnt lassen möchte ich den sinnreich erdachten Feldkochherd des Major a. D. Curd Hahn, der sich zu einem leicht transportablen Koffer verstauen lässt, jedoch wegen seines Gewichtes für die Praxis wohl doch nicht geeignet ist. Sehr zu empfehlen ist die Mitführung grösserer Kochkessel für ganze Korporalschaften, die eine bessere Zubereitung und Ausnutzung der Kost gestatten und sich bei berittenen Truppenteilen, namentlich bei der Artillerie leicht mitführen lassen.

Ist die Speise fertiggestellt, so sollte sie möglichst bald genossen werden, damit Krankheitskeime, die etwa noch nachträglich, wie in den erwähnten Kartoffelsalat, hineingekommen sind, keine Zeit haben, sich darin weiter zu vermehren.

M. H., ich bin mit meinen Ausführungen zu Ende. Das Thema, welches mir gestellt war, war zu vielseitig, als dass es mir möglich gewesen wäre, es in der kurzen Zeit zu erschöpfen, und ich muss deshalb um Nachsicht bitten. Ich hoffe aber, Sie nehmen aus meinen Ausführungen zwei Ueberzeugungen mit nach Hause. Die eine, dass der Militärarzt — und wir alle können ja in einem künftigen Feldzuge in die Lage kommen, unsere Kräfte in den Dienst des Heeres zu stellen — bei der jetzigen Lage der Dinge einen grossen Teil der Verantwortung dafür zu tragen hat, dass unsere Feldarmee zweckmässig und gesundheitsgemäss ernährt wird. Die andere, dass für das Gelingen der Seuchenverhütung im Felde ein einträchtiges Zusammenwirken der Civil- und der Militärmedizinalverwaltung schon im Frieden unentbehrlich, und eine gesundheitsgemässe Ernährung der Truppen im Kriege nur möglich ist, wenn schon im Frieden die Seuchen im Lande bekämpft und womöglich vernichtet werden.

M. H. Die Militärgesundheitspflege hat sich in den letzten Jahren ausserordentlich entwickelt, hauptsächlich unter dem Einfluss dreier Männer. Der eine hat uns gelehrt, physiologisch zu denken und die physiologischen Erfahrungen auf die Gesundheitspflege anzuwenden, ich meine Max von Pettenkofer. Der zweite hat uns die dunklen Irrwege der Infektionskrankheiten kennen gelehrt und uns ein helles Licht gegeben, welches die künftigen Pfade unserer Feldarmee beleuchten wird, ich meine Robert Koch. Der dritte aber, dessen

wir nicht nur mit Dank, sondern mit Wehmut gedenken, weil wir vor kurzem an seinem frischen Grabe standen, hat uns die Ergebnisse der hygienischen Forschung auf die Militärgesundheitspflege anwenden gelehrt, nicht als Forscher, welcher neue Pfade in bis dahin dunkle Gebiete des Wissens gezeigt hat, sondern als Verwaltungsmann, welcher der Wissenschaft massgebenden Einfluss auf das militärische Leben errungen und die Widerstände, welche sich jedem Organisator entgegenstellen, überwunden hat, ich meine Alwin von Coler. Wenn es uns gelingt, in künftigen Feldzügen unsere Armeen vor Seuchen zu bewahren, so haben wir es diesen drei Männern zu verdanken.

Hygiene des Marsches und der Truppenunterkunft.

Von

Dr. **Schumburg,**
Oberstabsarzt und Privatdocent in Hannover.

Dritter Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft“, gehalten am 20. Oktober 1901.

Von massgebendster Seite ist Ihnen vor wenigen Tagen an dieser Stelle ein wissenschaftliches Programm entwickelt worden, wie den Kriegsseuchen, die — wenn wir von dem auch in dieser Beziehung glorreichen Kriege 1870/71 absehen — in allen Kriegen die Reihen der Kämpfenden stärker lichteten als die feindlichen Waffen, wie den Kriegsseuchen mit Erfolg vorzubeugen sei. Binnen kurzem werden unsere berühmtesten Kriegschirurgen Ihnen ein Bild entrollen von der zerstörenden Wirkung der modernen Kriegswaffen. Heute soll einem dritten Feinde Rechnung getragen werden, der gelegentlich gewaltige Breschen in die festgefügtesten, bestausgerüsteten und trefflichst geführten Truppenkörper zu schlagen vermag, das ist der militärische Marsch.

Uebermässige Marschleistungen haben schon oft die selbst zur richtigen Zeit eintreffende Truppe kampfunfähig gemacht; im Gegensatz dazu haben aher auch richtig und massvoll ausgeführte Märsche schon oft eine Schlacht entschieden, zuweilen durch das blosse Erscheinen der Truppe auf der Wahlstatt. Diese Erkenntnis hat den Marschall Moritz von Sachsen zu dem bekannten Ausspruch begeistert: „Das ganze Geheimnis des Krieges besteht in den Beinen.“

Der militärische Marsch fordert eine gewaltige Muskelleistung, die deshalb um so grösser ist, weil sie in enger Kolonne ausgeführt wird, mit schwerem Gepäck, vor allem aber unter völliger Unterdrückung des persönlichen Willens des Einzelnen, unter Ausserachtlassung seiner Wünsche nach Ruhepausen, Gepäckerleichterung, Aenderung des Marschtempos und Auswahl des Weges.

Ueber die durch das Marschieren geleistete Arbeit herrschten bis vor wenigen Jahrzehnten nur Vermutungen, erst in der

Neuzeit hat man durch genaue Rechnung einen Einblick in die komplizierten Verhältnisse des Marschierens gewonnen.

Die ersten Untersuchungen über den Verbrauch an Kraft für den Marsch verdanken wir dem Engländer Smith; später folgten Hirn, Speck, Pettenkofer und Voit, Rubner. Besonders aber sind im Zuntz'schen Laboratorium in Berlin durch zahlreiche Versuche am Tier und am Menschen genaue zahlenmässige Grundlagen für den Verbrauch beim Marschieren, den man am zweckmässigsten in Kalorieen ausdrückt, gewonnen worden.

Ganz im allgemeinen wird der Stoffverbrauch beherrscht durch die Bewegung der Muskeln; das übrige Gewebe des Körpers, namentlich das Fettgewebe, beteiligt sich daran nur ganz gering. Im Schlaf und absoluter Ruhe verlangen nur die Muskeln der Atmungsorgane wie des Herzens eine Sauerstoffzufuhr, so dass ein Mensch von 70 kg in absoluter Ruhe oder im Schlaf — Nüchternheit vorausgesetzt — in 24 Stunden etwa 1700 grosse Kalorieen verbraucht. Durch die Thätigkeit der Muskeln des Verdauungsapparates wird diese Zahl um 2—300 Kalorieen, durch diejenige der glatten und quergestreiften Muskulatur des Körpers bei den mässigen Bewegungen während des Tages, sowie durch die Sekretionsarbeit der Drüsen um 400—1500 Kalorieen, je nach Temperament und Bewegungstrieb des Einzelnen gesteigert; der Sanguiniker würde 1500 gebrauchen, der Phlegmatiker nur 400; die übrigen 1100 Kalorieen setzt er in Form von Fett an. Das würde täglich 130 g Fettgewebe oder 47 kg im Jahr ausmachen!

Zu den täglichen Hantierungen kommt nun beim Soldaten noch die Marschierarbeit. Die Aufwendung hierfür hängt ab von dem Körpergewicht des Marschierenden, von dem Gepäck, von der Beschaffenheit des Weges, ob eben oder ansteigend, und schliesslich von der Marschgeschwindigkeit. Wir wissen, wieder durch zahlreiche Messungen im Zuntz'schen Laboratorium, dass ein mittelschwerer Mensch bei einer Geschwindigkeit von 75 m in der Minute 3,8 grosse Kalorieen in jeder Minute verbraucht, das ist etwa das $2\,^1/_2$-fache von dem Verbrauch in absoluter Ruhe. Bei gleichzeitiger Steigung von 10 Proz. steigt auch der Verbrauch auf 7,8 Kalorieen. Dies ist etwa die Grenze dessen, was ein kräftiger Mensch längere Zeit leisten kann. Mit wachsender mittlerer Geschwindigkeit wächst der Verbrauch beim Gehen pro Meter Geschwindigkeitszuwachs um 2,4 kleine Kalorieen auf 1000 m Weg.

Hierbei haben wir wohltrainierte Leute im Auge; unökonomische Muskelarbeit, wie sie ungewandte und von Schmerzen der Muskeln oder Sehnen gepeinigte Leute vollführen, steigert den Verbrauch gleich ganz erheblich.

Bezüglich des Training haben schon Zuntz und Katzen-

stein betont, dass der Verbrauch für eine bestimmte Arbeit mit wachsender Uebung sich vermindert. Gruber und Schnyder haben gefunden, dass bei Rekonvalescenten mit zunehmender Kräftigung des Körpers der Energieverbrauch für die Arbeit abnimmt. Auch bei den Versuchen von Zuntz und mir am marschierenden Soldaten prägte sich diese Thatsache deutlich aus. So brauchte der eine der Marschierenden (berechnet auf 1 kg und 1000 m Weg) an Sauerstoff

beim 3. Marsch 189 ccm,
„ 4. „ 175 „ ,
„ 6. „ 170 „ ,
„ 7. „ 150 „ .

Auf dieser Höhe hielt sich dann der Verbrauch annähernd während der folgenden Märsche.

Die Ermüdung dagegen infolge vorangegangener Anstrengungen steigert den Verbrauch: So sehen wir am Schluss der Märsche 11, 12 und 13, die an 3 aufeinander folgenden Tagen ausgeführt wurden, als Sauerstoffverbrauch für 1000 m Weg und 1 kg Körpergewicht: 573, 604, 660 ccm. War das Gepäck leicht, so trat eine solche nachwirkende Ermüdung nicht zu Tage; selbst vorangegangene Hitze, welche den Marsch selbst sehr erschwerte, liess die Erholung der Muskeln rascher eintreten als hohe Belastung, deren ermüdende Wirkung sich noch am folgenden Tage deutlich nachweisen liess. Auf die Anführung der zahlreichen Zahlenbeispiele hierfür aus unseren Marschprotokollen möchte ich mit Rücksicht auf die knapp bemessene Zeit verzichten. Aus all diesen Beobachtungen aber werden Sie die Gewissheit entnehmen, dass wir zur Zeit wohl imstande sind, die dem Infanteristen zugemutete Marschierarbeit im ganzen zu berechnen wie auch in ihren einzelnen Komponenten — die Arbeit der Atemmuskulatur wie des Herzens, diejenige der grossen Drüsen und die Verdauungsarbeit, das Arbeitsäquivalent der täglichen kleinen Hantierungen, die Marschierarbeit horizontal und ansteigend, ohne und mit Belastung.

Gehen wir nun einen Schritt weiter und untersuchen, wie eine bestimmte Marschleistung auf die einzelnen Funktionen des Körpers einwirkt.

Ueber diese Frage war bis vor wenigen Jahren, abgesehen von der praktischen Erfahrung, so gut wie nichts bekannt. Es war daher eine bedeutungsvolle Aufgabe, die der jetzt heimgegangene Generalstabsarzt der Armee v. Coler Herrn Prof. Zuntz und mir stellte, durch eigens zu diesem Zweck angestellte Experimente am marschierenden Soldaten zu ergründen, welchen Einfluss der militärische Marsch auf die einzelnen Funktionen des Körpers ausübt einschliesslich des Stoff- und Kraftwechsels. Die Versuche wurden an 5 sich freiwillig

erbietenden Studierenden der Kaiser-Wilhelms-Akademie angestellt, welche bis auf die kleinsten Einzelheiten völlig feldmarschmässig eingekleidet waren. Die Prüfung der einzelnen Körperfunktionen fand sowohl vor wie nach jedem Marsch statt unter Aufbietung eines stattlichen Stabes von Untersuchern. Die Ergebnisse dieser breit angelegten und ausserordentliche Geldopfer erheischenden Marschierversuche haben wir in aller Ausführlichkeit im 6. Bande der Bibliothek v. Coler veröffentlicht. Hier wird der Interessent nicht nur die Untersuchungsmethoden, die Ergebnisse, die anschliessenden Berechnungen, sondern auch eine historische Uebersicht des bisher auf diesem Gebiet Geleisteten aufgezeichnet finden. Heute aber muss ich mich auf einige kurze Andeutungen beschränken, die ich aber nicht umgehen kann, wenn wir einen Einblick in die Pathogenese der Marschkrankheiten gewinnen wollen.

Durch einen Marsch von 25 km erfuhr der Puls in der Frequenz eine Zunahme von 28—29—40 Proz. gegenüber der Ruhe, je nach der Belastung, und er war nach einem 10—30 Minuten währenden Halt stets wieder zur Norm abgesunken, wenn die Marschleistung keine Schädigung hinterlassen hatte. Aus den 407 von uns aufgenommenen Sphygmogrammen erhellte, dass die Systole je nach der Belastung sich um 19 und 24 Proz. verlängerte. In dieser Verlängerung müssen wir einen Ausdruck der Ermüdung des Herzmuskels sehen, analog jener Erscheinung am ausgeschnittenen und elektrisch gereizten Froschmuskel, bei dem die Ermüdung sich in einer verlangsamten Kontraktion kundgiebt. Dagegen wird die Diastole bis um 62 Proz. kürzer. Häufig sehen wir dann noch Dikrotie. Alle diese Erscheinungen treten gewöhnlich erst dann auf, wenn die Pulzfrequenz 140—150 und darüber erreichte.

Dass die Herzdämpfung durch die Marschierarbeit verbreitert wird, ist eine Beobachtung, auf die schon Seitz 1875 im Verein mit amerikanischen Forschern (Albutt da Costa), mit englischen, wie Myers, und deutschen, besonders Thurn, hingewiesen hat, die schon 1873 von Fräntzel voll gewürdigt wurde, und die Th. Schott in neuerer Zeit durch Versuche mit Ringern bestätigt hat. Aus all diesen Beobachtungen und Versuchen ging die unzweifelhafte und äusserst wichtige Thatsache hervor, dass Muskelanstrengung, namentlich wenn sie mit Dyspnoë verbunden ist, das Herz dilatiert. Auch Zuntz und ich haben diesen Verhältnissen unsere Aufmerksamkeit zugewendet, und wir haben unsere Marschierer vor und nach jedem Marsch auf die Grösse der Herzdämpfung und — da die ursächliche Stauung sich auch im Dämpfungsbezirk der Leber aussprechen musste — der Leberdämpfung untersucht. Von den 89 Perkussionen, die immer bei gleicher, vorher aufgezeichneter Stellung der Lungenränder ausgeführt wurden, konnten 67 = 75 Proz. eine Vergrösserung der

Leber feststellen; von den 89 Herzperkussionen entdeckten 64 = 72 Proz. eine Verbreiterung, meist nach rechts, und zwar nahm die Häufigkeit der Verbreiterung mit der Steigerung der Last zu; auch stellten sich gerade an den schweren Marschtagen die stärkeren Grade der Lebervergrösserung und Herzdilatation ein. Nach wenigen Stunden indes war in allen Fällen diese Marschdilatation wieder ausgeglichen.

Unsere Blutuntersuchungen erstreckten sich auf die Zählung der roten und weissen Blutkörperchen und die Bestimmung des specifischen Blutgewichts nach der Hammerschlag'schen Methode. Ein Marsch von 25 km vermehrt nun bei einer Belastung von 22—31 kg die roten Blutkörperchen etwa um 9 Proz., die weissen um 43 Proz., das specifische Gewicht um 2—6 Tausendstel.

Die Ursache der Erhöhung des spezifischen Blutgewichts suchen wir in einer Wasserabgabe weniger nach aussen durch den Schweiss als vielmehr in die Muskeln, die infolge des durch die Stoffwechselprodukte erhöhten osmotischen Druckes dem Blut Wasser in grösseren Mengen entziehen. Für eine Neubildung der roten Blutkörperchen liess sich kein Beweismaterial auffinden. Bei den weissen machten die wohl von den Wänden grösserer Venen infolge der gesteigerten Herzthätigkeit fortgerissenen polynukleären Gebilde den grössten Teil der Vermehrung aus. Am Tage nach dem Marsch herrschten wieder normale Verhältnisse, nur bei 2 von 5 Herren war eine länger dauernde Steigerung bemerkbar.

Eine mangelhafte und ungenügend tiefe Atmung kann beim marschierenden Soldaten eine doppelte Ursache haben: Einmal die mechanische Behinderung des Brustkorbs durch das Gepäck und zweitens die Ermüdung der — durch die entgegen wirkende Last über Gebühr angestrengten — Atemmuskeln. Die Messung der Vitalkapacität vor und nach dem Marsch, sowie jedes Mal in belastetem wie unbelastetem Zustand gab uns über diese beiden Komponenten des Atmungsausfalles Aufschluss. Schon in der Ruhe verminderte das Gepäck die Vitalkapacität um 100—400 ccm, nach dem Marsch aber um 299—379—435 ccm je nach Schwere des Gepäcks. Ein solcher Ausfall bedeutet aber unzweifelhaft eine ernstliche Herabsetzung der Leistungsfähigkeit des Atemapparates, die zu beseitigen eine der Hauptaufgaben der Hygiene des Marsches sein muss durch möglichste Freimachung des Brustkastens von der einengenden Last des Gepäcks.

Wenn wir dann noch nachforschen, ob eine Koincidenz zwischen Dilatation des Herzens und starker Beeinträchtigung der Atemgrösse beim marschierenden Soldaten statthat, so finden wir in der That, dass behinderte Atmung und Herzdilatation häufig Hand in Hand gehen.

Bei der Zählung der Respirationsfrequenz kamen wir zu der wohlbegründeten Ansicht, dass eine Atmungszahl, die die

Atmung der Ruhe um 75 Proz. übersteigt — das wäre im allgemeinen 28 in der Minute — sowie eine Atemfrequenz nach einem etwa $^1/_4$-stündigen Halt, welche das Ruhemittel dann noch um 30 Proz. übersteigt, als Grenze dessen anzusehen sein dürfte, was von einem mittelkräftigen Soldaten ohne Schädigung ertragen werden kann.

Die Körperwärme auf dem Marsch empfiehlt sich mit Minutenthermometern im Harnstrahl zu messen. Zuntz und ich haben uns durch gründliche Versuche von der Zuverlässigkeit dieser Methode überzeugt.

Von den 400 Messungen ergaben bei einer Weglänge von 25 km und mittlerer Gepäckbelastung ziemlich viele eine Temperatur von 38°, bei schwerem Gepäck von 38,9, ausnahmsweise 39,9°. So hohe Temperaturen, wie sie Hiller angiebt, namentlich so regelmässig hohe, haben wir nicht beobachtet.

Der Harn der Marschierenden ist wider Erwarten und allen bisherigen Angaben entgegen am Schlusse des Marsches meist verdünnter als zu Beginn desselben. Allgemein wird gelehrt, dass starke Schweisssekretion zur Bildung eines abnorm konzentrierten Urins Anlass giebt. Wir haben beim Marsch Schweissmengen bis zu 3 l an einem Tage beobachtet und trotzdem ein Herabgehen des specifischen Gewichts des Urins. Das stimmt mit Erfahrungen, die Henschen an Skidwettläufern gemacht hat. Die Harnflut auf dem Marsch hängt deshalb keineswegs immer von dem Wasservorrat des Körpers ab, vielmehr muss man dabei an ähnliche Vorgänge denken, wie die, welche bei psychischen Einflüssen massenhaft die sogenannte Urina spastica hervorbringen. Der Marsch ist also, abgesehen von der Wasserabgabe des Körpers durch den Schweiss, ein stark diuretisch wirkendes Mittel, was die Richtigkeit der Oertel'schen Bestrebungen, den Wassergehalt der Gewebe durch methodische Bewegung bei Kreislaufskranken herabzusetzen, auch für Gesunde bestätigt.

Ein wichtiges Moment ist der Eiweissgehalt des Urins beim marschierenden Soldaten.

Dass der Urin Gesunder gelegentlich Eiweiss enthält, dessen Menge nach körperlichen Anstrengungen sich steigert, wissen wir aus den Untersuchungen von Leube und von Flensburg in Stockholm. Zuntz und ich fanden, allerdings mittels einer besonders ausgeprobten empfindlichen Methode, fast in jedem Urin vor dem Marsch bei unseren 5 gesunden jungen Leuten Eiweiss vor; nach dem Marsch waren die Reaktionen selten stärker, manchmal schwächer als vorher. Besonders stark war der Eiweissgehalt nach einer Reihe von Marschtagen. Auf jeden Fall dürfen wir in dem Auftreten einer mit den gewöhnlichen Reagentien nachweisbaren Albuminurie ein Zeichen dafür erblicken, dass die Muskelanstrengung die zulässigen Grenzen überschritten hat.

Von besonderer Wichtigkeit dürfte der Einfluss sein, den der militärische Marsch auf den Stoff- und Kraftwechsel des Soldaten ausübt.

Wir wissen aus früheren Versuchen, dass bei der Umsetzung der Nährstoffe in mechanische Arbeit und Wärme der mechanische Nutzeffekt bis etwa 33 Proz. steigen kann. Durch übermässige Beanspruchung einzelner Muskeln wird er indes herabgesetzt, es entsteht nicht nur eine quantitative, sondern auch eine qualitative Aenderung des Stoffwechsels im thätigen Muskel, eine tiefergreifende Zersetzung seiner Substanz, es entsteht das, was wir mit Overtraining bezeichnen. Ein Wägen des Körpers giebt über diese Vorgänge keinen Aufschluss, da infolge des Schweissverlustes das Körpergewicht grossen Schwankungen unterworfen ist; auch kann es vorkommen, dass ein Bestandteil der Nahrung, Eiweiss, im Körper angesetzt wird und dafür ein anderer, Fett, verbraucht, zerstört wird. Deshalb liefert nur der vollständige Bilanzversuch über diese Dinge Aufklärung, ein Versuch, den wir am marschierenden Soldaten zum ersten Mal in grösster Vollständigkeit 17 Tage lang durchgeführt haben, durch genaue Wägung und Analyse der eingeführten Speisen und Getränke, einschliesslich der Messung des verbrauchten Sauerstoffes und durch exakte Bestimmung aller Ausgaben — Harn, Kot, Schweiss — einschliesslich der ausgeatmeten Kohlensäure. — Wir konnten nun infolge der Märsche einen Eiweisszerfall feststellen, der bei schwerem Gepäck aber mittlerer Temperatur die Eiweissaufnahme um 6,9 Proz. überstieg, bei starker Hitze aber leichterem Gepäck sogar um 9,6 Proz. Die erhöhte Stickstoffausscheidung machte sich besonders an dem auf die Märsche folgenden Tage bemerkbar. Besondere Erwähnung verdient noch, dass an den Marschtagen die Ausscheidung von Calcium und Phosphor gesteigert war, ein Beweis, dass ein an diesen Stoffen reiches Gewebe — Knochen — zersetzt sein musste.

Der Einfluss des Marsches auf die Ausnützung der Nahrungsmittel erwies sich, älteren Anschauungen entgegen, als sehr gering.

Sehr interessante Aufschlüsse über die Wirkung militärischer Märsche erhielten wir durch die Untersuchung der Mechanik und des Chemismus der Atmung, die wir nach der von Zuntz und Geppert inaugurierten Methode ausführten. Es zeigte sich dabei, dass die Lungenventilation von 5—6 l pro Minute in der Ruhe ziemlich rasch, binnen 3—4 Minuten, auf 15—20 l sich erhob.

Dass der Sauerstoffverbrauch in der Ruhe von der Masse der Muskulatur abhängt, konnten wir zahlenmässig nachweisen. Der Einfluss der Marschierarbeit that sich dadurch kund, dass fast ausnahmslos der Sauerstoffverbrauch am Schluss der Märsche erhöht ist; so z. B.

bei einem der Herren vorher 1057 ccm, nachher 1155 ccm, bei einem anderen vorher 940 ccm, nachher 952 ccm in der Minute.

Einen guten Anhalt für die Beurteilung der Atmung giebt dem Kundigen das Verhalten des sog. respiratorischen Quotienten $\frac{CO_2}{O}$.

Von früheren Versuchen her ist bekannt, dass bei starker Erschöpfung der arbeitenden Muskeln, sobald Atmung oder Herzthätigkeit insufficient werden und infolgedessen die arbeitenden Muskeln mit dem Blut eine nicht mehr ausreichende Sauerstoffmenge zugeführt bekommen, ein Steigen des respiratorischen Quotienten eintritt, d. h. dass weniger Sauerstoff aufgenommen, als Kohlensäure ausgeschieden wird. Weiterhin ergab sich in unseren Versuchen, dass der Respirations-Quotient am Schluss jedes Marsches um 4—6 Einheiten herabgesetzt war, zum Zeichen, dass, nachdem durch die Arbeit der Kohlehydratvorrat des Körpers aufgezehrt war, nunmehr reichlicher Fett zur Bestreitung der Arbeit zersetzt wurde.

Die Regulierung der durch die Marscharbeit erzeugten Wärme wird, wie wir schon sahen, im wesentlichen durch die Schweisssekretion unterhalten. Kramer hat schon früher, durch Bestimmung des in die Kleider übergetretenen Kochsalzes, die 24-stündige Schweissmenge auf 190 ccm bei absoluter Bettruhe und auf 3208 ccm bei kräftiger Bewegung im Freien geschätzt.

Zuntz und mir diente als Grundlage für die Beurteilung der Wasserverdunstung auf dem einzelnen Marsche die Gewichtsabnahme. Dabei wurde natürlich die Aufnahme von Speise und Trank sowie die Entleerung von Kot und Urin in Rechnung gestellt. Der höchste Wasserverlust durch Schweiss während eines 5-stündigen Marsches betrug 2934 g. Ein Teil dieser Schweissmengen steckt natürlich in den Kleidern. Durch Wägen der Herren auch in nacktem Zustande konnten wir die Menge des in den Kleidern gebliebenen Schweisses zwischen 350 und 995 g ermitteln. Durch fortschreitendes Training wird — und das ist für die Praxis sehr wichtig — die Schweisssekretion unter sonst gleichen Bedingungen geringer.

Auf die Wärmeregulierung des Körpers, insonderheit auf die Schweissabsonderung, üben natürlich die Temperatur, die relative Trockenheit und die Bewegung der Luft wie auch die Besonnung den allergrössten Einfluss aus. Den Anteil der einzelnen Faktoren suchte Professor Zuntz durch eine sehr geistreiche, aber etwas komplizierte Rechnung mit 6 Unbekannten zahlenmässig festzulegen.

Damit wollen wir die Physiologie des Marsches verlassen, ein Gebiet, das zwar noch einer erfolgreichen Bearbeitung nach vielen Richtungen hin zugänglich ist, in das wir aber zur Zeit wohl genügend tief eingedrungen sind, um uns eine gesicherte wissenschaft-

liche Grundlage zu bieten für die Pathologie des Marsches, zu welcher wir uns jetzt wenden.

Zu den Marschkrankheiten kann man verschiedene der auch sonst durch andere Ursachen entstehenden Krankheiten rechnen, wie die ganze Reihe der Infektionskrankheiten, die von Person zu Person in den Quartieren oder durch infizierte Nahrungsmittel oder verseuchtes Wasser übertragen werden, oder zahlreiche sog. Erkältungskrankheiten, die erfahrungsgemäss durch Lagern auf feuchtem, kaltem Boden entstehen, wie Gelenkrheumatismus und Nierenentzündung. Auf diese Marschkrankheiten im weitesten Sinne kann und will ich hier nicht eingehen, sondern nur diejenigen einer näheren Betrachtung unterziehen, die der Marschanstrengung als solcher unmittelbar ihre Entstehung verdanken. Zu diesen rechne ich die kleineren Schäden an den Füssen, vor allem die sog. Marschgeschwulst, dann aber die krankhaften Veränderungen der Atmungs- und Cirkulationsorgane, die häufig zu dem viel beschriebenen und gefürchteten Krankheitsbilde des Hitzschlags — der Marschkrankheit κατ' ἐξοχήν hinüberleiten.

Für den Marsch müssen vor allem die Füsse gesund, und aus diesem Grunde die Strümpfe und die Stiefel, die die Füsse bekleiden, von tadellosester Beschaffenheit sein: Sind die Stiefel zu weit oder zu eng, sind Nähte oder Aehnliches in ihnen, oder Falten in den Strümpfen oder ihren Ersatzmitteln, den Fusslappen, vorhanden, so entstehen jene bekannten kleinen Schäden, wie Wundlaufen, Schwielen, Blasen an den Füssen, die, an sich nur unbedeutend, wegen der oft bedeutenden Schmerzen der Marschfähigkeit Abbruch thun. Schon die einfache, zapfenförmig in die Tiefe dringende Verdickung der Epidermis — das Hühnerauge — setzt, zumal wenn ein oft ja vereiterter Schleimbeutel den Druck auf die darunter liegenden Teile verstärkt, die Marschiertüchtigkeit erheblich herab und fordert deshalb energisch zur Beseitigung auf: Der geschulte Sanitätsunteroffizier entfernt sie durch Auflegen der bekannten Salicylpaste ebenso sicher und verständnisvoll wie die Blasen, die er nach Vorschrift an der Grundfläche mit einer in der Flamme sterilisierten Nadel oder Lanzette aufsticht und mit leichtem aseptischen Verband bedeckt, oder wie die ebenfalls durch Stiefeldruck entstandenen Hautrötungen oder Substanzverluste, die er auf dem Marsche mit Salicyltalg und im Quartier mit hydropathischen Umschlägen behandelt, oder den für den Besitzer wie seine Kameraden gleich lästigen Schweissfuss, den wir früher durch Bepinseln mit 5-proz. Chromsäure und in der Neuzeit mit dem, wenigstens in dieser Anwendungsweise wirklich sicher wirkenden, Formalin heilen. Für die Fusspflege ist durch Bereitstellung von Fussbadewannen in allen Mannschaftsstuben, durch gelegentliche Belehrung sowie häufige Fussbesichtigungen sehr viel geschehen, so dass, während noch im Jahre 1882/83 — nach Düms — die Zahl der an

Wundlaufen und Wundreiten in ärztliche Behandlung Gelangten 42 ‰ der Kopfstärke betrug, im Berichtsjahr 1889/90 nur noch 26,5 ‰ zugingen.

Ein weit ernsteres Interesse erheischt der jedem Sanitätsoffizier nur zu gut bekannte Schwellfuss, die Marschgeschwulst, das accroissement der Franzosen, der sowohl in der Zeit der Rekrutenausbildung wie auch in der Exerzier- und Marschperiode häufig in die Erscheinung tritt. Man muss 2 Arten dieser Schwellfüsse unterscheiden. Die eine tritt unter dem Bilde des gewöhnlichen Hautödems auf, wie wir es auch sonst nach langem Stehen, grösserer Anstrengung, namentlich aber im Gefolge von Cirkulationsstörungen beobachten. Es erscheint nun ganz natürlich, dass man bei jungen Leuten, die bis zu ihrer Einstellung wenig körperliche Uebungen betrieben haben, Stauungen antrifft, die sich auch in Anschwellungen der Füsse äussern. Diese Stauungsödeme verschwinden nach kurzer Ruhe sehr bald und kehren mit zunehmender Kräftigung des Organismus nicht mehr wieder.

Viel bedeutungsvoller und viel diskutiert und beschrieben ist jene zweite Art der Marschgeschwulst, die plötzlich nach einem ungeschickten Tritt oder Sprung einsetzt und sich durch lokalen Schmerz, Anschwellung und oft durch Verfärbung der Haut in der Gegend des Mittelfusses äussert. In Deutschland machte Stabsarzt Breithaupt schon im Jahre 1855 auf diese Marschkrankheit aufmerksam, die 1877 der damalige Stabsarzt Weisbach als eine Entzündung der Ligamenta transversalia der Mittelfussknochen, Syndesmitis metatarsea, beschrieb. In späterer Zeit fühlte man aber an den Mittelfussknochen häufig Verdickungen, die man dann als Periostitis auffasste, in vereinzelten Fällen aber auch als Callus deuten konnte, da man vorher alle Zeichen eines Knochenbruches konstatiert hatte. Es ist nun das grosse Verdienst von Stechow, mittels Röntgenstrahlen nachgewiesen und immer wieder betont zu haben, dass eine grosse Zahl von Marschgeschwülsten weiter nichts waren als verkannte Brüche der Mittelfussknochen. Die ersten 3 Fälle von Marschgeschwulst, die sich als Brüche entpuppten, veröffentlichte Stechow im Jahre 1897; seit jener Zeit vergehen in grösseren Lazaretten kaum 14 Tage, ohne dass eine Marschgeschwulst als Ausdruck eines Mittelfussbruches in Zugang käme. Auf die mir vom 1. Oktober 1900 bis 1. Oktober 1901 unterstellt gewesene chirurgische Station des Garnisonlazaretts Hannover wurden während dieses Jahres 76 Marschgeschwülste aufgenommen: von diesen waren 37 Brüche von Mittelfussknochen.

Bezüglich der Entstehung dieser Brüche sind mannigfache Angaben gemacht worden. Besonders annehmbar erscheint mir die Erklärung des Stabsarztes Meiser, welche die Mittelfussknochen im Moment des Abstossens des Fusses vom Erdboden mit einer konvexen Wagenfeder vergleicht, deren beide Enden nach der Mitte hin zu-

sammengedrückt werden, oder mit einem Bogen, der bei Ueberspannung an seiner konvexen Seite bricht, an der konkaven aber nur einknickt. So bricht der Mittelfussknochen an der Fussrückenseite und zwar meist an seiner schwächsten Stelle, am Halse. „An der Fuss rücken-seite wird deshalb die teigige Schwellung, die Hautverfärbung, der örtlich scharf begrenzte Druckschmerz und die knöcherne Verdickung sicht- und fühlbar, während die Fusssohlenseite keinerlei Veränderung zeigt. Der zweite Mittelfussknochen als der längste ist der am meisten in Anspruch genommene und deswegen am häufigsten verletzte. Durch Ungleichheiten des Erdbodens, schlechtes Strassenpflaster, Ackerfurchen, Wagenspuren, steinige Wege können auch die Köpfchen der übrigen mehr zurücktretenden Mittelfussknochen plötzlich und dem Marschierenden unerwartet einem stärkeren Druck von unten ausgesetzt werden."

Meiser fand nur in einem Drittel aller Fälle gleich im Anfang eine Bruchlinie, einen Spalt oder einen Knick bei der Röntgenaufnahme, der Bruch wird gewöhnlich erst deutlich erkennbar nach Ablauf von 10—20 Tagen, wenn ein Kugel- oder Spindelcallus als Ausdruck des geheilten Bruches auf der Röntgenplatte erscheint. In seltenen Fällen hat nach Meiser bei dem gleichen Symptomenbild die Elasticität des Knochens einen Bruch verhindert. Dafür ist dann die Knochenhaut stärker betroffen. Es entstehen langgestreckte, flache, glatte, über die ganze Länge der Diaphyse ausgedehnte Knochenverdickungen.

Die Behandlung solcher Mittelfussbrüche ist die denkbar einfachste. Eine Schienung ist wohl nur ausnahmsweise nötig. Ist nur ein Mittelfussknochen gebrochen, so bilden entweder die zum Teil erhaltene Knochenhaut oder die neben ihm liegenden erhaltenen Mittelfussknochen zwei wundervolle natürliche Schienen, die die Bruchenden unverrückbar zusammenhalten. Schon nach wenigen Tagen kann man in der Regel die Patienten etwas aufstehen lassen. Häufig machen sich die Callusmassen nach Heilung der Brüche beim Gehen durch Schmerzen bemerkbar, die so stark werden können, dass sie, zumal wenn immer wieder bei Wiederaufnahme des Dienstes noch Oedem auftritt, zur Dienstentlassung des Mannes führen können.

Dass durch den Marsch ausser den erwähnten Leiden gelegentlich Entzündung der Sehnen und Sehnenscheiden, der Knochen und Knochenhaut, der Muskeln auftreten kann, brauche ich wohl nur zu erwähnen. Namentlich die Muskelschmerzen sind ja auch in Laienkreisen als Folge ungewohnter Muskelarbeit, wie Marschieren, Reiten, Holzhacken, hinreichend bekannt, ebenso wie die Thatsache, dass sie durch Wiederaufnahme der Arbeit sowie kräftige Massage schnell wieder zu verschwinden pflegen.

So harmlos nun jede einzelne dieser kleinen Marschkrankheiten auch erscheinen mag, so bedeutungsvoll

ist sie doch für den Stoff- und Kraftwechsel des ganzen Körpers auf dem Marsch. Zuntz und ich konnten nachweisen, dass der Sauerstoffverbrauch gewaltig stieg, wenn irgend ein krankhaftes Hindernis für das freie und schmerzlose Aufsetzen des Fusses vorhanden war, wie zum Beispiel in einem Fall eine Sehnenscheidenentzündung. Einer unserer Marschierer verbrauchte in der Regel für die reine Horizontalbewegung von 1 kg um 1000 m bei einer Totalbelastung von 31 kg 142 ccm Sauerstoff, an einem Tage jedoch, wo sich eine nur geringe und nach ganz kurzer Zeit wieder heilende Sehnenscheidenentzündung eingestellt hatte, 168 ccm Sauerstoff, das bedeutet ein Mehr von 18 Proz., das Atemmuskeln, Blut und Herz leisten müssen. Nach dem Marsch fand noch eine weitere Steigerung über den sonst beobachteten Verbrauch hinaus um 9 Proz. statt. Dieselbe Erfahrung konnten Zuntz und Hagemann schon vor mehreren Jahren bei Pferden machen: Auch dort bedingten die verschiedensten Formen von Sehnen- und Hufleiden ganz enorme Steigerungen des Kraftverbrauchs beim Gehen, die wahrscheinlich auch dadurch hervorgerufen werden, dass zur Bewältigung der an sich einfachen Gehbewegung, infolge der durch die Schmerzen veränderten Haltung des Beines, eine Reihe von Muskeln herangezogen werden, die in gesundem Zustande gar nicht in Thätigkeit getreten wären. In Umkehrung dieser Beobachtung zielt ja das Training, der Rekrutendrill, darauf ab, alle Mitbewegungen zu unterdrücken, also möglichst ökonomisch zu marschieren.

Ich komme nun zu der wichtigsten der Marscherkrankungen, dem Hitzschlag, jener in jedem Sommer beim marschierenden Soldaten vorkommenden Krankheit, die gewöhnlich unter starkem Ansteigen der Körperwärme und aufgehobener Schweisssekretion die Leute schlagartig, bewusstlos niederstürzen macht und häufig durch Herz- und Atmungslähmung zum Tode oder aber, unter Auftreten von allerhand Nerven-, Gehirn- und Herzkrankheiten, sehr langsam zur Heilung, dann aber meist zur Dienstunfähigkeit führt.

Schon im Anfang des vorigen Jahrhunderts, 1819, unterschied Steinkühl den Hitzschlag von dem damals nur bekannten Sonnenstich, die Erkrankung beim Marschieren von derjenigen bei Ruhe oder wenigstens mässiger Bewegung, indem er auf Grund von 2 Sektionen nachwies, dass der Tod nicht sowohl — wie beim Sonnenstich — vom Gehirn und Nervensystem als von den Organen der Respiration und dem zugleich mitbeteiligten Herzen ausgegangen war.

Aber erst Jacubasch trennte in seiner meisterhaft geschriebenen Monographie über den Hitzschlag diesen zielbewusst von dem Sonnenstich: Während der Sonnenstich als eine Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen auf die Medulla oblongata und das Atemcentrum, also schliesslich eine Erstickung, aufgefasst wird, seltener als eigentliche

Meningitis, gilt der Hitzschlag nach der namentlich von Hiller vertretenen und sehr scharfsinnig experimentell begründeten Ansicht als eine Folge einer übermässigen Steigerung der Eigenwärme, die durch die bei der Marscharbeit abnorm vermehrte Wärmeproduktion sowie durch verminderte Wärmeabgabe entsteht.

Das Krankheitsbild des Hitzschlags ist fast immer das gleiche: Im Anfang erzeugt die Marschleistung ein gewisses Wohlbehagen, der Gang ist elastisch, die Leute sehen sich, ohne viel auf die Beschaffenheit des Weges zu achten, interessiert nach rechts und links um; Hindernisse auf dem Wege werden regelmässig und spielend überwunden; Gespräche, Scherze, fröhliches Singen, als Ausdruck bethätigten Kraftgefühls, lösen einander ab; die Marschabstände sind gering; die starke Schweissabsonderung bei schwerem Gepäck und heissem Wetter thut der fröhlichen Marschstimmung keinen Abbruch.

Steigert sich die Marschanstrengung, sei es durch die Dauer des Marsches, oder durch das schwierige Gelände, oder durch starke Hitze oder gar Schwüle, so verstummt bald das Gespräch und das Singen, der Blick der Marschierenden ist geradeaus, oft auf die Erde gerichtet, trotzdem stolpert der Mann über die geringsten Unebenheiten auf dem Wege; das Gesicht ist gerötet, häufig versiegt die vorher profuse Schweisssekretion, eine Gier nach Wasser macht sich bemerkbar. In diesem Stadium ist die Körpertemperatur meist bis um 39° erhöht, der Puls sehr schnell und klein, die Atmung sehr beschleunigt und flach. — Tritt der Mann jetzt nicht aus dem Gliede aus, so stürzt er, nachdem er sich noch eine Zeit lang mechanisch mit schlürfendem Schritt fortgeschleppt hat, plötzlich, schlagartig, bewusstlos zusammen, mit klonischen und tonischen Krämpfen, die, von oben beginnend, sich über die ganze Körpermuskulatur verbreiten können und, von nervenerschütternden, fast tierischen Schreien begleitet, das Krankheitsbild demjenigen einer Manie ähnlich machen.

Als Ursache dieser Krankheitserscheinungen nimmt man nun ganz allgemein die durch die Marscharbeit bedingte Ueberhitzung des Körpers an.

Indes kann das schädigende Prinzip nicht unmittelbar die hohe Körpertemperatur sein. Denn heisse Bäder, die — wie Schuster in Aachen gezeigt hat — die Körpertemperatur dauernd um mehrere Grade steigern können, bringen ebensowenig Hitzschlagerscheinungen zu Wege, wie die hohen Temperaturen bis 41° und mehr, denen Fieberkranke oft wochenlang ohne Remissionen ausgesetzt sind. Andererseits haben Zuntz und ich bei unseren Marschversuchen mehrfach Zustände beobachtet, die nahe an den Krankheitsbegriff des Hitzschlags heranreichten, ohne dass die Körpertemperatur 39° überschritten hätte. Es muss also zu der gesteigerten Temperatur sicherlich noch etwas hinzukommen, damit der Hitzschlag ausgelöst wird.

Die Auffassungen über die Pathogenese des Hitzschlags haben sich nun im Laufe der letzten 50 Jahre sehr geändert.

Ende der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts machten, nach Jacubasch, Crawford und Levick zuerst auf die hohe Temperatur des Blutes beim Hitzschlag aufmerksam; sie meinten, dass durch dieselbe Störungen des Nervensystems bedingt würden. In den 60er Jahren tauchten dann verschiedene Anschauungen von der quantitativen und qualitativen Veränderung des Blutes auf: So erklärte 1865 Smart den Hitzschlag durch die durch den Wasserverlust bedingte Eindickung des Blutes. Ich habe schon vorhin angedeutet, wie nach den Untersuchungen von Zuntz und mir die Veränderung der Blutdichte nur wenige Tausendstel beträgt und unmöglich solche Krankheitserscheinungen zur Folge haben kann. Obernier und später Rossbach fassten den Hitzschlag als Urämie auf durch Vermehrung des Harnstoffes im Blut, während sich Passauer sogar eine Infektion durch ein Miasma ausklügelte.

Schliesslich suchten Stiles (1864), Walther (1866), Vallin (1868) und kein Geringerer als Claude Bernard (1871) das pathologische Rätsel des Hitzschlags experimentell zu lösen und gelangten daraufhin zur Annahme einer Wärmestarre des Herzmuskels beim Hitzschlag, eine Ansicht, der auch Jacubasch zuneigt.

Sehen wir uns zunächst an, welches Material zur Beurteilung der Pathogenese des Hitzschlags uns die nicht sehr zahlreichen Leichenöffnungen an die Hand geben. Die wichtigsten Befunde sind nach Jacubasch folgende: schnelle Totenstarre und schnelle Verwesung; Hyperämie der grösseren Hirnvenen bei relativer Anämie oder Oedem der Hirnsubstanz; enorme Blutüberfüllung der Lungen, trübe Schwellung der Leber und Nieren; auffallend hochgradige Starre des linken Ventrikels; Ueberfüllung des ganzen venösen Gefässsystems; Flüssigbleiben des Blutes; Untergang zahlreicher roter Blutkörperchen.

Eine deutliche Antwort auf die Frage nach dem Zustandekommen des Hitzschlags erhalten wir aus den Obduktionsbefunden somit nicht.

Wägen wir deshalb zu diesem Zweck die einzelnen Symptome des Hitzschlags, namentlich bezüglich ihres Entstehens, ab. Zunächst die Wärmestauung.

Die Wärme beim Marsch wird im wesentlichen durch die Marschierarbeit, zum geringen Teil durch die Sonnenbestrahlung des Körpers geliefert. Der Körper arbeitet beim Marsch wie eine Maschine: Durch die Zusammenziehung der Muskeln wird einmal mechanische Arbeit, und zwar höchstens bis 33 Proz., erzielt, der übrige Anteil wird in Wärme umgesetzt. Die Besonnung des Infanteristen ist besonders von Hiller eingehend studiert, und man erstaunt, wenn man hört, wie, an nicht einmal besonders heissen Tagen, im besonnten Helm oder der Patronentasche die Temperatur bis 45° und darüber ansteigt.

Die Ableitung der Wärme erfolgt in der Ruhe durch Strahlung und Leitung bis zu 70 Proz., durch Erwärmung der Speisen und der Atemluft bis 10 Proz. und durch Verdunstung bis 20 Proz. Die Leitung und Strahlung wird indes beim Infanteristen durch die dichte Kleidung und das einen guten Teil der Körperoberfläche bedeckende Gepäck fast völlig verhindert. Die aufgeführten Zahlen verschieben sich aber wesentlich bei der Arbeit, wo die Verdunstung des Schweisses die Hauptrolle bei der Wärmeabgabe übernimmt.

Hört nun die Schweisssekretion und Schweissverdunstung auf, wie das namentlich bei geringer Luftbewegung oder hoher relativer Feuchtigkeit der Luft beobachtet wird, so ist nach der Ansicht Vieler die Folge ein Missverhältnis zwischen Wärmeproduktion und Wärmeabfluss, die Ueberhitzung, der Hitzschlag. Wie wichtig die Schweisssekretion für den Wärmehaushalt des Körpers bei der Arbeit ist, geht aus der Untersuchung eines Menschen ohne Schweissdrüsen durch Prof. Zuntz hervor. Dieser Mann musste im Sommer selbst bei geringer Anstrengung sein Hemd in Wasser tauchen, um dadurch gewissermassen die fehlenden Schweissdrüsen zu ersetzen. Hauthyperämie trat auch bei ihm bei der Arbeit auf, indes kein Tropfen Schweiss; Leitung und Strahlung allein waren also nicht imstande, jenen grossen Wärmeüberschuss wegzuführen, den stärkere Arbeit erzeugt. Dazu ist die Schweissverdunstung unerlässlich.

Gehen wir weiter zur Atmung. Sie ist erheblich vermehrt, bis zu 60—70 in der Minute, entsprechend der durch die Muskelarbeit geforderten vermehrten Sauerstoffzufuhr. Wird deshalb die Atmung unzulänglich — durch Ueberhitzung des Atemcentrums nach Hiller und, wie Zuntz und ich zahlenmässig erwiesen haben, auch durch Ermüdung der Atemmuskeln und Behinderung des Brustkorbs durch das Gepäck — so könnte der Tod leicht durch Erstickung herbeigeführt werden.

Die früher viel für die Entstehung des Hitzschlags ins Feld geführten Veränderungen des Blutes sind nach den Untersuchungen von Zuntz und mir nur gering: Ein Zerfall von Blutkörperchen findet beim Hitzschlag kaum statt; stärkere und bis nahe zum Hitzschlag führende Marschleistungen vermehrten im Gegenteil die Zahl der roten Blutkörperchen um durchschnittlich $^1/_2$ Million im Kubikmillimeter. Von einer irgendwie bedeutenderen Wasserverarmung des Blutes kann, wie ich schon ausführte, gleichfalls nicht die Rede sein.

Bezüglich des Stoffwechsels sehen wir infolge schwerer Märsche einen geringen Eiweisszerfall, eine Steigerung der Stickstoffausscheidung von 12 auf 14—16 mg in 24 Stunden. Indes kann sie unmöglich die Ursache so hochgradiger Krankheitserscheinungen sein.

In unserer überall nach Toxinen forschenden Zeit hat man natürlich auch beim Hitzschlag auf solche gefahndet, ohne indes über Ver-

mutungen hinausgekommen zu sein. Man hat auch gemeint, die durch Muskelarbeit entstandene Milchsäure, die man bei den Muskelkontraktionen des Tetanus und bei der Strychninvergiftung unoxydiert im Urin fand, könnte ursächlich mitwirken. Nun, wir haben den Urin unserer Marschierer ohne Erfolg auf Milchsäure untersucht, selbst bei drohendem Hitzschlag.

Nicht ohne Einfluss auf die Pathogenese des Hitzschlags ist jedenfalls der beschleunigte und auch in der auf den Marsch folgenden Ruhe schnell bleibende Puls. Die lange Systole der Sphygmogramme zeigt die Mühe, mit der das Herz sich zusammenzieht, um die nötige Blutmenge auszutreiben, und auch die verkürzte Diastole und die Dikrotie sind Zeichen für die verminderte Herzkraft am Schlusse schwerer Märsche. Vor allem aber deuten die häufig von uns beobachteten Marschdilatationen des Herzens darauf hin, dass die Schädigungen, die der Herzmuskel durch die Marschierarbeit erleidet, recht tiefgreifende sind und wohl geeignet, zur Herbeiführung der schweren Symptome des Hitzschlags mitzuwirken.

Wir wissen dann schliesslich noch, dass auch die Konstitution des Einzelnen nicht ohne Belang bei der Entstehung des Hitzschlags ist: Starke Leute, deren Fettpolster die zu tragende Last vermehrt, brechen häufiger zusammen, ebenso Rekonvalescenten und untrainierte Mannschaften, die unökonomisch arbeiten und ihr Herz und ihre Atmungsorgane mehr in Anspruch nehmen als trainierte, da sie für die Arbeitseinheit mehr Sauerstoff verbrauchen.

Auch Excesse aller Art setzen die Leistungsfähigkeit herab und leisten dem Hitzschlag Vorschub.

Wenn wir nun das zur Beurteilung der Pathogenese des Hitzschlags vorliegende Material überblicken, so werden wir zu dem Schluss gedrängt, dass die Ueberhitzung des Körpers fraglos eine grosse Rolle spielt, dass sie aber zuweilen nicht die alleinige Ursache des Hitzschlags sein kann, weder unmittelbar noch mittelbar. Für die von Jacubasch angenommene Wärmestarre des Herzmuskels spricht wenig, viel mehr für die von Hiller vertretene Lähmung des Atemcentrums durch die Hitze. Wichtig erscheint mir auch an dieser Stelle das Verhalten jenes schon erwähnten schweissdrüsenlosen Mannes. Man findet nämlich nicht ganz selten Menschen, deren Schweissdrüsen, obwohl normal vorhanden, doch schwerer auf die normalen Reize ansprechen. Solche Menschen zeigen im Sommer eine hyperämische, aber trockene Haut und leiden sehr unter der Hitze. Vielleicht sind die Hitzschlagkranken gerade solche schwer schwitzenden Leute, eine Vermutung, die ich leider bisher noch nicht durch direkte Beobachtung erhärten konnte.

Eins aber ist gewiss, dass jede Störung eines Organs, das dem durch den Marsch stark erhöhten Sauerstoffbedürfniss Rechnung tragen muss, zu den schwersten Schädigungen, zu Kohlensäure-Intoxikation und Lähmung des Atemcentrums führen muss. Damit die Oxydation glatt abläuft, ist also eine Kette von Verrichtungen im Körperhaushalt nötig; sobald ein Glied dieser Kette schadhaft wird, kommt es zu starken Störungen, die im Hitzschlag ihren Ausdruck finden. Ohne Zweifel können solche Störungen durch Ueberhitzung hervorgerufen werden, vielleicht sogar in der Mehrzahl der Fälle, indes sicherlich auch durch fehlerhafte Funktion der anderen die Sauerstoffzuführung besorgenden Organe, wie der Lungen und des Herzens.

Bezüglich der Behandlung des Hitzschlags kann ich mich kurz fassen: Sie ist eine durchaus symptomatische. Die hohe Körpertemperatur wird durch kalte Uebergiessungen des entkleideten Kranken mit dem gerade zur Hand befindlichen Wasser herabgesetzt, indem man die Verdunstung wie die Ableitung der Wärme durch künstliche Luftbewegung befördert, am einfachsten nach Hiller mit dem Waffenrock des Kranken. Ferner hat man durch Aether- oder Kampferölinjektionen oder durch Excitantien per os, wenn der Kranke schon wieder schlucken kann, der drohenden Herzschwäche vorzubeugen, sowie durch künstliche Atmung oder Riechmittel die schwache Atmung wieder in Gang zu bringen. Dass alle diese und andere Massnahmen nicht auf lebhafter, staubiger Strasse und nicht im brennenden Sonnenschein vorgenommen werden müssen, brauchte ich wohl kaum zu erwähnen.

Die Prophylaxe des Hitzschlags lässt sich leicht aus dem schon Gesagten ableiten.

Die Wärmeproduktion sollte auf das Minimum beschränkt werden, d. h. es soll nur die eben notwendige Marschleistung von der Truppe verlangt werden und namentlich bei vermutlich starker Sonnenbestrahlung der Marsch sehr früh oder sehr spät am Tage unternommen werden, um dem Einfluss der Besonnung zu entgehen und den Wärmeabfluss zu erleichtern. Das Gepäck muss so viel als möglich vermindert werden. Nach dieser Richtung sind bei uns im Laufe der letzten Jahre bedeutende Fortschritte gemacht worden. Das von dem Infanteristen zu tragende Gepäck ist von 34 kg auf 26—27 kg herabgemindert worden, namentlich durch ausgiebige Verwendung des Aluminiums und es steht zu hoffen, dass wir noch weitere Erleichterungen durch die Benutzung aller Fortschritte der Technik im Laufe der Jahre erzielen werden, vielleicht bis zu der ideal niedrigen Grenze von 20 kg, die Martin Kirchner für die erstrebenswerte hält. Dass von der Anbringung des Gepäcks die Grösse des Sauerstoffverbrauchs abhängt, hat Speck festgestellt. Mit den von Zuntz

und mir benutzten Methoden der Untersuchung des Stoff- und Kraftwechsels beim Marschierenden wird es leicht sein, für eine gegebene Last diejenige Art ihrer Anbringung am Körper des Soldaten zu ermitteln, bei welcher der sie tragende Mann das Mindestmass von Kraft anzuwenden hat, also auch am weitesten ohne Ueberanstrengung marschieren kann.

Bei Märschen von sehr grosser Ausdehnung oder bei tropischer Hitze darf nach den Bestimmungen der Felddienstordnung das Gepäck gefahren werden.

Viel erspriesslicher ist die Verhütung des Hitzschlags durch Beachtung und Regulierung der Wärmeabgabe.

Die Abgabe der Körperwärme durch Leitung wäre eine grössere, die Gefahr des Hitzschlags also verringert, wenn nicht der Tornister und das übrige Gepäck die abgebende Körperfläche verkleinerte und wenn nicht der dicke Wollanzug, die Uniform, die Wärmeleitung hinderte, wobei ihn früher das dicke Kalikohemd unterstützte, für das inzwischen die Militärverwaltung in dankenswertester Weise das viel leichtere und luftdurchlässigere, weil porös gewebte, Baumwollhemd eingeführt hat.

Ich streife hier das Gebiet, das nach dem allgemeinen Programm dieser Vorträge Herr Oberstabsarzt Prof. Dr. Krocker abzuhandeln hat, trotzdem muss ich an dieser Stelle hervorheben, wie wichtig es für die Marschier- und Schlagfertigkeit einer Truppe ist, im Sommer im leichtesten Anzuge (Drillichzeug) zu marschieren, nur mit dem allernotwendigsten Gepäck. Das gilt für den Krieg; im Frieden muss das Training bis an die Grenze der Leistungsfähigkeit gehen, aber auch nicht über diese hinaus. Eine kurze Ueberschreitung hinwiederum kann nur eine Notlage im Kriege erheischen.

Im einzelnen möchte ich noch betonen, dass die Leibriemen, Koppel, nach den Versuchen von Schott das Zustandekommen der Marschdilatationen des Herzens begünstigen, ferner dass der gepackte Tornister im Verein mit dem Koppel die Atemgrösse um 20 Proz. beeinträchtigt, ein Punkt, der die allergrösste Aufmerksamkeit des Marschhygienikers verdient.

Wir benötigen also, um das zusammenzufassen, einer leichten Marschkleidung, eines möglichst leichten (womöglich nur 20 kg wiegenden) Gepäcks, und wir müssen unbedingt erstreben, dass Brust und Bauch durch Riemen und Koppel nicht beengt wird.

Die Wärmeabgabe durch die Schweisssekretion kann man durch Wassertrinken fördern. Längst sind ja für uns die Zeiten vorüber, wo man in einem Trunk kalten Wassers die Ursache von Lungenentzündung und Schwindsucht sah, jetzt beschwören wir die Lebens-

gefahr des Hitzschlags herauf, wenn wir nicht trinken lassen. Durch Radfahrer oder Reiter, die der marschierenden Truppe voraufeilen, wird in allen zu passierenden Ortschaften Wasser an der Strasse bereit gestellt; wir sind sogar in der Lage, dieses Wasser, wenn es aus seuchenverdächtigen Häusern stammt, in dieser kurzen Zeit durch Bromzusatz sicher, und ohne den Geschmack des Wassers zu beeinträchtigen, zu desinfizieren.

Aeusserst wichtig ist die Beobachtung der einzelnen Soldaten schon vor dem Marsch durch den Truppenarzt wie den Truppenführer. Nur trainierten Soldaten soll man grössere Marschleistungen zumuten, dagegen müssen Rekonvalescenten, namentlich von Herz- und Lungenleiden, oder längere Zeit aus der Front ferngebliebene Manschaften, wie Schreiber, Burschen, Arrestanten, Reservisten, Landwehrleute, erst wieder allmählich an die volle Leistungsfähigkeit gewöhnt werden. Die ersten Märsche in einem Feldzug sollen dieser Forderung Rechnung tragen.

Der Beschaffenheit der Stiefel, Strümpfe und Fusslappen, sowie der Füsse selbst ist eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden; häufige Besichtigungen und Belehrungen regen zu einer verständigen Fusspflege an. Neue Stiefel dürfen nie gleich zu grösseren Märschen getragen werden. Excesse am Tage oder in der Nacht vor dem Marsch sind auf das nachdrücklichste zu verhindern. Vor dem Marsch muss gefrühstückt werden, und für die Zeit des Marsches müssen Nahrungs- und Erfrischungsmittel mitgenommen werden.

Es ist viel darüber gearbeitet und gestritten worden, ob zur Bewältigung grosser Muskelleistungen wie bei der Marschierarbeit sich mehr die Ernährung mit stickstofffreien oder mit stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen empfiehlt. Diese Frage ist zur Zeit so entschieden, dass ausser dem Fett und den Kohlehydraten auch das Eiweiss wohl im Stande ist, als Muskelnahrungsmittel zu dienen. Ich selbst habe vor Jahren auf Grund eigener Versuche der Zuckerernährung gerade auf Märschen das Wort geredet und ich thue das noch heute, in der Erwägung, dass gerade der Zucker derjenige Nahrungsstoff ist, der bei grosser relativer Billigkeit kompendiös mitzuführen und am allerschnellsten resorbierbar ist. Dabei verschliesse ich mich nicht der auf verschiedenen Wegen gemachten Beobachtung, dass auch Fett und Eiweiss, ihrem Verbrennungswert entsprechend, Muskelarbeit zu liefern im stande sind.

Als sogen. Erfrischungsmittel werden auf dem Marsch jetzt allgemein besonders Aufgüsse von Kaffee und Thee verwendet; Alcoholica als allgemeine Marschgetränke sind so ziemlich ganz verbannt. Kaffee und Thee wirken indes nach meinen Untersuchungen besonders dann,

wenn zugleich Nahrungsmittel vorhanden sind, sie regen also die Aufnahmefähigkeit des Muskels an, ein Zweck, für den auch das Extrakt der Kolanuss sehr werthvoll ist. Der Alkohol thut das nicht, er setzt auch nach meinen eigenen Untersuchungen sehr bald die Muskelleistungsfähigkeit herab.

Als das kompendiöseste Nahrungs- und Erfrischungsmittel für den Marsch liesse sich die Chokolade bezeichnen, die neben sehr reichlichen Nahrungsstoffen zugleich das Theobromin, als Excitans für die Nahrungsresorption, enthält.

Als letztes und vielleicht wichtigstes Vorbeugungsmittel des Hitzschlags möchte ich die Beobachtung der marschierenden Truppe durch Truppenarzt und Truppenführer bezeichnen: Häufig gelingt es, wenn die Initialsymptome des Hitzschlags sich schon bemerkbar machen, durch Erleichterungen in der Kleidung und im Gepäck, durch Wahl der Strasse, Veränderung der Marschabstände und des Marschtempos, Einschiebung häufigerer und längerer Halte, öfteres Wassertrinken, die drohende Gefahr ganz von der Truppe fernzuhalten.

Damit wollen wir die Marschhygiene verlassen. Aus der Fülle der Gesichtspunkte, die ich ja meist nur kurz streifen konnte, werden Sie gesehen haben, zu welch' ansehnlichem Teil der Kriegsgesundheitspflege die Marschhygiene herangewachsen ist, wie sie aber trotzdem ein Gebiet darstellt, das noch einer fruchtbaren Bearbeitung wert erscheint.

Wir wenden uns nun zu dem zweiten, dem weniger umfangreichen Teil meiner Aufgabe, zu einer nur kurzen Skizzierung der Hygiene der militärischen Unterkünfte.

Ich habe heute schon verschiedentlich darauf hingewiesen, wie Märsche, die ohne genügende Ruhepause einander folgen, ungleich mehr anstrengen, und wie sich diese Anstrengung in einem Mehrverbrauch von Sauerstoff für die Arbeitseinheit ausdrückt: So wurde bei den Marschversuchen von Zuntz und mir am 3. Tage von 3 aufeinander folgenden Marschtagen 13 Proz. Sauerstoff mehr verbraucht als am ersten. Ferner zeigen, wenn 2 oder 3 Märsche hintereinander stattfinden, die späteren Märsche meist niedrigere Respirationsquotienten zu Beginn und noch stärkeres Absinken am Schluss des Marsches, als Ausdruck für die durch den Marsch bewirkte Erschöpfung des Körpers an leicht verfügbaren Nährstoffen — den Kohlehydraten — und die Unvollkommenheit ihres Ersatzes bis zum nächsten Tage. Es geht also bei mehreren aufeinander folgenden anstrengenden Märschen der Ernährungszustand des Körpers allmählich zurück, so dass er zur Wiederherstellung der Einschaltung eines Ruhetages nach höchstens 3 Marschtagen bedarf.

Bei unseren Marschierversuchen nun kehrten die Versuchspersonen nach gethaner Marscharbeit in ihre behaglichen Privatwohnungen zurück, um der Ruhe zu pflegen, und doch machte sich schon die ungenügende Erholung bemerkbar: Um wie viel mehr wird sie in die Erscheinung treten, wenn im Manöver und im Kriege die Unterkunft eine mangelhafte wird.

Die Bedeutung der Truppenunterkunft für die Marschtüchtigkeit und damit für die Schlagfertigkeit der Armee im Kriege steht deshalb ausser jedem Zweifel.

Die hygienischen Forderungen an eine zweckmässige Truppenunterkunft lassen sich in 3 Sätze kurz zusammenfassen. Die Unterkunft des Soldaten — sowohl im Frieden wie im Kriege — soll

1) dem ermüdeten Soldaten eine wirkliche Erholung zu bieten im stande sein, zur Vorbereitung auf den nächsten Marsch; sie soll

2) den Soldaten gegen meteorologische Einflüsse schützen; dabei muss sie aber

3) möglichst wenig geeignet sein, irgendwelche Krankheiten auf den Soldaten zu übertragen, die Infektionskrankheiten, die ja bei grossen Menschenansammlungen immer ein besonderes Feld für weiteres Umsichgreifen finden.

Sehen wir nun nach, wie die verschiedenen Unterkunftsarten diese Grundsätze erfüllen.

Die idealsten Unterkünfte im Kriege sind natürlich diejenigen, die auch im Frieden die mehr oder weniger behagliche Häuslichkeit der Soldaten darstellen, die Kasernen, auf die wir, wenn es sich auch heute hauptsächlich um Kriegsverhältnisse handelt, einen kurzen, nur allgemein hygienisch prüfenden Blick werfen wollen.

Die ersten bekannten Kasernen — wenn wir von den römischen castra absehen wollen — die der geniale Marschall Vauban im Auftrage Ludwigs XIV. konstruierte, welche immer noch die Zwecke der Wohnung und der Verteidigung verbanden, die oft unten für die Pferde und darüber für die Menschen Unterkunftsräume boten — wie wir das noch jetzt häufig in den alten Vauban-Kasernen des Elsass sehen können — diese alten ehrwürdigen Kasernen sind grundverschieden von jenen Prachtbauten für unsere Soldaten, wie wir sie z. B. hier in Berlin am Kupfergraben bewundern.

Noch vor wenigen Jahrzehnten brachte man die Mannschaften womöglich eines ganzen Regiments in einer einzigen Kaserne unter, jetzt errichten wir nur einzeln stehende, womöglich nur ein- oder zweistöckige Blocks oder Pavillons, nur für ein Bataillon oder für noch kleinere Verbände. Dieses System der Decentralisierung wurde

in England als Resultat einer eingehenden Prüfung der hygienischen Verhältnisse von 162 Kasernen im Jahre 1861 bereits als das beste empfohlen: Die letzten drei Decennien des Aufblühens der Bakteriologie und mit ihr der Hygiene konnten dies System gleichfalls nur gutheissen. Das Prinzip ist das gleiche wie bei den Lazaretten. Zwischen den einzelnen Blocks oder Pavillons befinden sich zweckmässig die Exerzierplätze. Der hygienisch bedeutendste Vorteil dieser an sich ja sehr kostspieligen Anordnung liegt nun darin, dass es möglich ist, im Fall des Ausbruchs von Epidemieen einen beliebigen Teil der Kaserne gegen die übrigen Gebäude vollständig — d. h. die Wohnräume mit Küchen, Wasserversorgung, Aborten und Exerzierplätzen — vorübergehend abzuschliessen. Durch eine solche Beschränkung von Infektionskrankheiten auf den ersten Herd hat die von Robert Koch seit der Hamburger Choleraepidemie im Jahre 1892 inaugurierte Seuchenbekämpfung ihre grossen Erfolge erreicht.

Im Gegensatz nun zu diesem Block- und Pavillonsystem ist das Korridorprinzip in grossen Kasernen deshalb durchaus zu beanstanden, weil durch die gemeinsamen Verbindungsgänge eine einmal hineingetragene Infektion gar zu leicht von einem Zimmer in das andere übertragen werden kann.

An die einzelnen Räumlichkeiten nun stellt die Gesundheitspflege folgende Forderungen:

1) Alle Wohnräume sollen einen genügenden, durch die Erfahrung als notwendig erkannten Kubikinhalt (in Deutschland 15—16 cbm für den Kopf) und eine genügende Grundfläche (4,5 qm) haben. Sie müssen besonders hell, deshalb nicht zu tief sein. Keller und Boden dienen niemals zum Wohnen.

2) Es ist anzustreben — leider scheitert diese Forderung der Hygiene fast immer am Kostenpunkt — dass für das Schlafen und für den Aufenthalt am Tage gesonderte Räume beschafft werden. Bisher findet sich diese Einrichtung nur in Nordamerika, in Sachsen und früher in einigen althannoverschen Kasernen.

3) Alle ökonomischen und Reinlichkeitsanlagen, wie Latrinen, Wasch- und Kochküche, auch Bäder und Kantinen, sind aus der eigentlichen Kaserne zu verweisen und in besonderen Gebäuden unterzubringen.

Von einzelnen Gesichtspunkten beim Kasernenbau, die namentlich in der Neuzeit viel diskutiert sind, hebe ich kurz folgende hervor.

In den letzten Jahren hat man bei Erörterung der hygienischen Bedeutung der Wandanstriche bakteriologische Untersuchungen angestellt, ob pathogene Bakterien auf dem einen Anstrich schneller zu Grunde gehen als auf einem anderen. Ich halte diese Eigenschaft eines Wandanstrichs für weniger wichtig als seine Fähigkeit, eine

Wand dicht abzuschliessen, um die früher hochgeschätzte, jetzt aber nur noch wenig beachtete natürliche Ventilation durch die Wände hindurch, von einem Zimmer ins andere, zu verhüten; dabei muss ein Wandanstrich glatt und widerstandsfähig gegen das Abwaschen sein selbst mit desinfizierenden Mitteln. Oelanstriche oder Ueberzüge mit Porzellan-Emaille-Farbe würden sich am meisten empfehlen, wenn nicht der hohe Preis gegen sie spräche, der uns immer wieder zur Kalktünche verweist.

Luft und Licht, das beste Mittel, das uns die Natur zur Abtötung oder wenigstens zur Abschwächung krankheitserregender Bakterien bietet, ist im allgemeinen in den neuen deutschen Kasernen reichlich vorhanden: An Stelle der alten Cirkulationsöfen dürfen jetzt alle neueren Systeme, ja selbst Centralheizung, statt Petroleum Auerlicht, ja selbst elektrische Beleuchtung eingerichtet werden — mit Bewilligung des Kriegsministeriums.

Die Latrinen sind wohl zur Zeit überall in den Kasernen so einwandsfrei, namentlich in ihren Beziehungen zur Trinkwasserversorgung angelegt — sei es als Tonnensystem oder in Anschluss an städtische Abwässerungsanlagen oder als Feuerklosetts — dass wohl eine Verbreitung von Infektionskrankheiten durch Latrineninhalt zu den seltensten Ausnahmen zu rechnen sein dürfte.

Im allgemeinen, und im besonderen für Festungen, wendet man jetzt auch in der Praxis dem Oxydations- oder biologischen Verfahren, das in Deutschland von Alexander Müller und Schweder, in England von Dibdin ausgebaut wurde, mit Recht eine immer grössere Aufmerksamkeit zu.

Der Einrichtung und dem Betrieb der Mannschaftsküchen wird deshalb die allergrösste Beachtung geschenkt, weil sich immer mehr, auch gerade ausserhalb der Armee, das Beobachtungsmaterial häuft, das nur auf die Nahrungsmittel als die Ursache von Massenerkrankungen hinweist. Ich erinnere an die Vergiftungen durch Solanin, durch Wurst-, Fleisch- und Käsegift, an die Infektionen durch Milch, durch Kartoffelsalat u. s. w. Die Armeeverwaltung ist nun auf Grund dieser Erfahrungen mit der sehr dankenswerten Einrichtung vorangegangen, die Sanitätsoffiziere anlässlich der Fortbildungskurse, oder wo sonst sich eine passende Gelegenheit bietet, mit allen Einzelheiten der praktischen Nahrungsmittelhygiene vertraut zu machen. Es ist gerade dieses ein Gebiet der Kriegshygiene, das noch viel zu wenig sich des allgemeinen Interesses erfreut und das doch wie kaum ein zweites im Felde berufen ist, die Entstehung einer Reihe von Kriegsseuchen zu verhüten.

Dass zur Zeit keine deutsche Kaserne mehr ohne Badeeinrichtung, Brausebäder, ist und viele selbst der Waschräume nicht entbehren, brauche ich wohl nur zu erwähnen. Wenn auch vielfach

die körperliche Reinlichkeit des Soldaten zu wünschen übrig lässt, so ist doch durch die Einrichtung der Brausebäder, deren Benutzung befohlen wird, der den Soldaten keineswegs immer angeborene Sinn für die Körperpflege ausserordentlich gefördert worden.

Nun, im Felde wird der Soldat nur selten in die Lage kommen, in wirklichen Kasernen sich zu erholen. Meist tritt an ihre Stelle die Ortsunterkunft, das „Quartier“: Die Leute werden bei den Einwohnern des Ortes untergebracht. Damit hätten wir ja die gewünschte Decentralisierung. Indes wird dieser Vorzug durch viele andere hygienische Uebelstände aufgewogen, von denen der bedeutsamste der ist, dass der einzelne Soldat so leicht wie nirgends sonst, im Bürgerquartier sich eine Infektionskrankheit erwerben kann. Wenn nun auch Dörfer, in welchen Infektionskrankheiten in nur einigermassen grösserer Zahl vorgekommen sind, mit Einquartierung nicht belegt werden dürfen, ebensowenig wie nach dem Quartierleistungsgesetz im Bau begriffene Häuser und feuchte Kellerwohnungen, so wissen wir doch alle, dass viele Infektionskrankheiten aus irgend einem Grunde gar nicht zur ärztlichen Behandlung und zur Anzeige gelangen, wie leichte Erkrankungen an Typhus, Diphtherie, Influenza und andere. Durch die Nahrungsmittel und das Trinkwasser des Quartierwirts kann Cholera und Typhus, vielleicht auch Ruhr, übertragen werden, ob Tuberkulose durch Molkereiprodukte und Fleisch, ist ja wieder fraglich geworden; durch Berührung infizierter Gegenstände, Geräte, Betten, Strohlager können die verschiedenartigsten Eiterkrankheiten, Influenza, Tuberkulose, gelegentlich auch Aktinomykose entstehen, Tuberkulose besonders auch durch den Staub. Von der Feuersgefahr im unbekannten Hause und auf den Heuböden gar nicht zu reden.

Sind Dörfer zur Truppenunterkunft nicht zu haben, nun, so muss der Soldat unter freiem Himmel kampieren, im Biwak.

Im ordnungsmässig hergerichteten Biwak schliefen die Truppen früher auf Stroh, durch Windschirme aus Stroh gegen den Wind und ein wenig auch gegen den Regen geschützt, die Füsse nach dem Wachtfeuer zu gestreckt. Jetzt hat jeder Mann eine wasserdichte Zeltbahn aus Segelleinwand nebst Zubehör im Tornister, aus welcher er sich mit einem oder mehreren Kameraden ein ganz behagliches Zelt herrichten kann, dessen Aufbau schon im Frieden geübt wird. Selbst in sehr kalten Nächten ist die Temperatur in diesen Zelten nicht nur erträglich, sondern bei stärkerer Belegung meist recht warm. Während nun — wenn wir die Malaria-Ueberträgerin, die gern im bewaldeten und sumpfigen Gelände hausende Anopheles claviger, ausnehmen — im Biwak die Infektionsgefahr zurücktritt gegenüber den Ortsunterkünften, so ist es doch eine allgemeine und sich stets von neuem aufdrängende Erfahrung, dass nach den Biwaks

die Erkältungskrankheiten, wie Katarrhe der Atmungsorgane, Rheumatismen, Durchfälle, besonders dann sich häufen, wenn es nachts sehr kalt oder der Boden durch anhaltenden Regen völlig aufgeweicht war. Es ist das allgemeine Urteil, dass Ortsunterkünfte, selbst schlechte, namentlich die berittenen Truppen mehr schonen als die Ruhe unter freiem Himmel.

Im Biwak verlangt die Schonung der Truppen genügende und bequeme Versorgung mit gutem Trinkwasser, trocknen Untergrund und Deckung gegen Wind und Wetter. Fester Boden oder, in malariafreier Gegend, lichter Wald bieten in der Regel den günstigsten Untergrund.

Erlauben nun Nähe des Feindes, Verdichtung der Truppenmassen oder Mangel an Ortschaften nicht mehr die Ortsunterkunft für alle Truppenteile, so wird doch eine grössere Schonung der Truppen wie durch allgemeines Biwakieren durch das Ortsbiwak erzielt, bei dem die nicht in Gebäuden unterzubringenden Truppenteile auf Plätzen, in Gärten oder Höfen biwakieren. Das Ortsbiwak ist also zum Teil Ortsunterkunft, zum Teil Biwak. Je nach Ausdehnung des einen oder des anderen herrschen die hygienischen Vor- oder Nachteile des einen oder des anderen vor.

Bleibt nun eine biwakierende Truppe längere Zeit an demselben Orte, wie z. B. vor belagerten Festungen, so entsteht nach und nach aus dem Biwak ein Lager dadurch, dass an die Stelle der beweglichen Zelte festere improvisierte Hütten aus Stroh, Holz, häufig auch aus Erde, selbst aus Schnee treten.

Solche Hütten entbehren naturgemäss des Lichtes fast gänzlich, es häuft sich trotz aller Aufsicht in ihnen eine Menge Unrat an. Die Erfahrung lehrt denn auch, dass durch Ansteckung von Person zu Person gerade in den Hüttenlagern jene furchtbaren Kriegsseuchen wüten, welche die Heere stärker decimieren als die Waffen des Feindes. Für längeren Aufenthalt sind deshalb statt der Hütten unsere zusammengesetzten Segelleinwandzelte vorzuziehen, die den Vorteil bieten, dass man sie leichter, etwa alle 8 Tage, an eine andere einwandsfreie Stelle umsetzen kann.

Die Wasserversorgung zu regeln und zu beaufsichtigen, ist die vornehmste hygienische Aufgabe der Truppenärzte in der Ortsunterkunft, im Biwak, im Lager; im Frieden sind sie aufs beste für diese Aufgaben vorbereitet worden.

Zum Schluss noch ein kurzes Wort über die Marschverpflegung.

Dieselbe kann stattfinden durch die Quartierwirte, eine Verpflegungsart, die im Kriege wohl des öfteren zu Klagen Anlass geben wird, aus Magazinen, die meist erst in Zeiten längeren Stillstandes errichtet werden können, durch Beitreibung oder schliesslich aus den

mitgeführten Vorräten. Als dauernden Verpflegungsvorrat führen die Truppen vom Verlassen der Garnison an einen eisernen Bestand mit. Zur eisernen Portion eignen sich besonders Konserven, zumal mit der von Rehse in Hannover in den Handel gebrachten Vorrichtung zum Erwärmen mittels Hartspiritus. Auf die eiserne Portion soll nur im Notfall und bei völligem Mangel anderer Verpflegungsmittel zurückgegriffen werden. Sie darf deshalb nur auf ausdrücklichen Befehl verzehrt werden.

Die Speisen, welche die Soldaten aus den Vorräten bereiten, dürften infolge der Zubereitung im ganzen hygienisch einwandsfrei sein. Das Brot, von dem der Soldat im Kriege täglich 750 g erhält, wird an Ort und Stelle in den Grove'schen fahrbaren oder in schnell zu errichtenden Peyer'schen Backöfen erbacken; sollte Brot nicht verabreicht werden können, so tritt an seine Stelle der Feldzwieback, dessen Nährwert die Heeresverwaltung durch Zusatz von Eigelb — ein Resultat langjähriger Versuche — erhöht hat.

So wäre ich denn am Schluss.

Fassen wir die Endergebnisse zusammen, so kommen wir zu der Ueberzeugung, dass eine schlagfertige und thatkräftige Truppe gut ausgeruht, gut ernährt und gesund an Körper und Geist sein muss. Die Sorge für gute Unterkunft erhöht ebenso die Marschfähigkeit und Schlagfertigkeit einer Armee, wie die Fürsorge um den einzelnen Mann vor und während des Marsches, für die ich, alles ja nur obenhin streifend, die wissenschaftlichen Grundsätze dargelegt habe. Vieles, das haben wir gesehen, ist dank der unermüdlichen Sorge unserer Heeresverwaltung errungen und vorbildlich für andere Armeen geworden. Vieles aber ist auch für uns noch ein pium desiderium und ist nur mit grossen Opfern an Geld zu erreichen. Indes schon in vielen Punkten der Kriegshygiene haben die sonst so sparsamen Reichsboten ohne Besinnen Millionen bewilligt, und deshalb darf ich getrost meine Ausführungen über den Marsch und die Unterkunft des Soldaten mit der Hoffnung schliessen, dass für die von der Heeresleitung als notwendig erkannten und erstrebten Verbesserungen der Lage des Soldaten auf dem Marsch und in den Unterkünften an den massgebenden Stellen stets ein geneigtes Ohr und eine offene Hand zu finden sein wird.

Bekleidung und Ausrüstung des Soldaten.

Von

Prof. Dr. **Krocker**,
Generaloberarzt.

Vierter Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft",
gehalten am 22. Oktober 1901.

Mit 1 Tafel.

Wenn ein Mann zur Einstellung in die Armee gelangt, so besteht fast das erste, was mit ihm geschieht, darin, dass er mit des Königs Rock bekleidet wird. Dieser Vorgang bedeutet für viele — ähnlich wie die veränderte Unterkunft und Ernährung — eine keineswegs geringfügige Aenderung der gesundheitlichen Bedingungen. Die selbstgewählte bürgerliche Tracht gestattet im allgemeinen eine rasche Anpassung an wechselnde Umstände und trotz aller Tyrannei der Mode weitgehende Rücksichtnahme auf konstitutionelle Eigentümlichkeiten und persönliche Gewohnheiten. Die militärische Disciplin bedingt für den Einzelnen eine Einheitstracht, die notwendig nur aus allgemeinen Gesichtspunkten hervorgehen, individuelle Besonderheiten nur wenig berücksichtigen und den Aenderungen atmosphärischer Verhältnisse sowie dem Wechsel der Körperfunktionen bei Arbeit und Ruhe schon im Frieden, namentlich aber im Felde, nur in beschränktem Masse Rechnung tragen kann. Dieser Unterschied zwischen bürgerlicher und militärischer Tracht kann nicht als gesundheitlich gleichgiltig angesehen werden, sofern man überhaupt der Kleidung, wie es doch allgemein geschieht, eine gesundheitliche Bedeutung zuerkennt. Dazu kommt die weitaus den meisten Rekruten völlig ungewohnte, sehr erhebliche Belastung mit zahlreichen Ausrüstungsgegenständen.

Gleich allen anderen menschlichen Einrichtungen kann die heutige Uniformierung nicht völlig verstanden werden ohne geschichtliche Betrachtung. Eine solche zeigt schon bei flüchtigem Ueberblick, dass die militärische Kleidung stets sehr bedeutend beeinflusst war durch die jeweilige allgemeine Mode, die wiederum zu dem Gesamtcharakter einer Zeit und eines Volkes in leicht erkennbarer Beziehung steht. Das abenteuerliche Treiben der Landsknechte, die Prunksucht zur

Zeit Ludwigs XIV., das zopfige Wesen des 18. Jahrhunderts, die Herrschaft des Fracks und das Gefallen an sonderbaren Formen und Farbenzusammenstellungen um die Wende des 18. und 19. Jahrhunderts, das Philiströse der Biedermeierzeit — dies und Aehnliches kommt in den Uniformen zu unverkennbarem Ausdruck. Daneben suchte man das Vorteilhafte oder das Gefällige gewisser nationaler Trachten für die Bekleidung bestimmter Truppenkörper auszunutzen. So entstanden die Ausrüstungen der Husaren, der Ulanen, der schottischen Regimenter, der Zuaven, der Turkos, der Bersaglieri u. a.

Ganz wesentlich war ausserdem bis in die nicht allzu ferne Vergangenheit hinein für die militärische Bekleidung das Bestreben massgebend, durch sie den Träger nicht nur gegen Witterungseinflüsse, sondern zugleich gegen feindliche Waffen zu schützen, die Kleidung also zur „Schutzwaffe" zu gestalten. Ihren Höhepunkt erreichte diese Richtung in den mittelalterlichen Ritterrüstungen, die freilich nicht eine Mannschafts-, sondern eine Offiziersuniform darstellen, aber in zahlreichen Ausrüstungsstücken der Mannschaften ihr Analogon finden. Diese Richtung hatte ihre Berechtigung, solange es sich bei Kriegsverwundungen wesentlich nur um Hieb- und Stichwunden handelte. Sie verlor ihre Berechtigung genau in dem Masse, als Feuerwaffen allgemeinere Verwendung fanden. Gegenüber der Durchschlagskraft heutiger Geschosse hat auch die mächtigste Schutzwaffe jeden Wert vollständig verloren. Dieser Satz galt schon für die im deutsch-französischen Kriege 1870/71 benutzten Handfeuerwaffen. Klassischer Beweis dafür ist ein auf der Wartburg verwahrter Kürass. Ein Chassepotgeschoss durchschlug glatt den Vorderpanzer, durchbohrte den Reiter, welcher tot auf dem Schlachtfelde blieb, in der Richtung von vorn nach hinten und besass danach noch Kraft genug, auch den Rückenpanzer nahezu glatt zu durchschlagen [1]). So wenig vermochte die stärkste damals noch im Felde getragene Schutzwaffe gegen die Gewalt des Projektils, die gegenüber der Durchschlagskraft heutiger Geschosse nur eine sehr mässige genannt werden kann. Seit dem Kriege 1870/71 hat der gewöhnlichen Schätzung nach die Wirkung der Gewehrgeschosse auf das lebende Ziel sich auf das 10-fache, diejenige der Artilleriegeschosse auf das 4—5-fache gesteigert. Verwundungen durch blanke und stumpfe Waffen aber kommen, sowohl der Zahl als der Bedeutung nach, den Schusswunden gegenüber nur noch sehr wenig in Betracht. Selbstverständlich würde nach wie vor gelegentlich ein Kürass oder eine andere Schutzwaffe ein aus sehr weiter Entfernung auftreffendes, bereits ganz mattes Geschoss, ebenso einen Hieb oder einen Stich unschädlich machen können, gerade so wie

1) Siehe Kriegs-Sanitätsbericht 1870/71, Bd. III, Spec. Teil, Tafel B zu S. 396.

Brieftaschen, Geldtaschen, Uhren und andere zufällig am Leibe getragene Gegenstände dies unter Umständen vermögen. Viel häufiger und grösser aber als dieser seltene und weil eben nur matten, also an und für sich nicht mehr sehr gefährlichen Geschossen gegenüber zur Geltung gelangende Vorteil ist der Nachteil, welcher aus der Gefahr entspringt, dass Metallteile oder andere Fremdkörper in die Wunden hineingerissen werden, gewaltige Gewebszerreissungen verursachen und Infektionen aller Art in hohem Masse begünstigen [1]). Dazu kommt als entscheidender Umstand, dass jede Beigabe von Schutzwaffen oder Gestaltung von Kleidungsstücken zur Schutzwaffe immer die Belastung erhöht, oft auch andere erhebliche Uebelstände gesundheitlicher Art mit sich bringt. Unbedenklich kann man sagen, dass eine gesundheitsgemässe Soldatenkleidung nur in dem Masse möglich geworden ist, als man sich von dem verführerischen Gedanken der Schutzwaffe als Kleidung endgiltig losgesagt hat und die eigentliche Schutzwaffe des modernen Soldaten — wie schon Villaret mit Recht angedeutet hat — in dem Schanzzeuge erblickt, welches die rasche Anlage von Feldbefestigungen ermöglicht.

Gleichwohl sind Reste von Schutzwaffen bis in die Gegenwart hinein der militärischen Bekleidung verblieben und erst ganz neuerdings mehr und mehr wenigstens aus der Feldausrüstung verdrängt. Abgesehen von dem bei der deutschen Armee seit 1888 in die Paradeausrüstung verwiesenen Kürass sind als aus Schutzwaffen entstanden zu betrachten vor allem die Epauletten, die von den Mannschaften in unserer Armee wenigstens bei den Ulanen, in einigen anderen Armeen auch bei anderen Truppengattungen getragen werden. Des weiteren der Helm, zwar nicht unbedingt, wohl aber insoweit, als er bis in die neuere Zeit hinein massiver, schwerer gestaltet wurde, als lediglich der Zweck des Schutzes gegen atmosphärische Einflüsse erheischt. Allerdings hat man bei diesen und anderen Teilen der Ausrüstung wohl schon ziemlich lange nicht mehr sehr ernsthaft an ihre ursprüngliche Aufgabe, als Schutzwaffe zu dienen, gedacht; man hat sie vielmehr beibehalten als einen aus der Tradition hergeleiteten kriegerischen Schmuck. Dies leitet zu einem anderen Gesichtspunkte über, der die militärische Bekleidung beeinflusst. Es ist eine Thatsache, mit welcher gerechnet werden muss, dass ein Teil des Selbstgefühls, dessen der Soldat nicht entbehren darf, sich an das Kleid knüpft, das er trägt. Im grauesten Altertum wurde wie in späterer Zeit auf ein glänzendes Waffenkleid

---

1) Eine Anzahl interessanter Beispiele von einigem Schutz einerseits, von schwerer Wundverschlimmerung andererseits durch Ausrüstungsstücke oder zufällig in den Taschen getragene Gegenstände ist im Kriegs-Sanitätsbericht 1870/71 (Bd. III, Allgem. Teil, S. 15, und Bd. III, Spec. Teil, S. 20—22, 220, 316 u. a.) zusammengestellt.

Wert gelegt. Der Wilde selbst, wenn er in den Kampf zieht, bemalt seinen Leib mit besonderer Sorgfalt, schmückt sich mit Federn und Siegestrophäen. Ein reiches Gewand war viele Jahrhunderte hindurch ein gebräuchliches Ehrengeschenk für glänzende Waffenthaten. Das Mass der Sorgfalt, die auf Sauberkeit und gute Verfassung des Anzuges verwandt wird, bildet bis zu gewissem Grade in der That einen Massstab für den inneren Wert des Soldaten; es ist deshalb unleugbar nützlich, durch eine gefällige, einigermassen auszeichnende Kleidung zu solcher Sorgfalt ihn anzureizen und durch die damit verbundene Hebung des Selbstgefühls ihn für die Schwere seiner sonstigen Pflichten zu entschädigen. Andererseits aber kommt sehr wesentlich dabei in Betracht, dass jeder Zierrat das Gewicht der Uniform vermehrt, dass jede leuchtende Farbe, jedes blitzende Metallstück die Trefferprozente vermehren, ein verwickelter, schwer anzulegender oder schwer sauber zu haltender Anzug unter Umständen die Bereitschaft mindern und die dem Soldaten ohnehin oft knapp zugemessenen Erholungspausen bedenklich verkürzen kann. Bei voller Anerkennung der psychologischen Gründe, die zu Gunsten eines kriegerischen Schmuckes sprechen, drängt deshalb die Gesundheitslehre in vollem Einklang mit dem dienstlichen Interesse auf jede mit sonstigen Rücksichten verträgliche Vereinfachung und Gewichtserleichterung des Anzuges.

Schon ein flüchtiger Vergleich der heutigen Uniformen mit denen früherer Zeiten lässt übrigens erkennen, dass der äussere Schmuck mehr und mehr zurücktritt hinter die Zweckmässigkeit. Speciell in der preussischen Armee ist dies jedenfalls seit den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts ausgesprochener Grundsatz und das Leitmotiv für alle seitdem eingeführten Aenderungen. Ausserordentlich gross ist die Summe der darauf verwandten Mühe und Arbeit, und namentlich durch das Preisausschreiben des preussischen Kriegsministeriums vom Jahre 1884, welches vielen erst die Augen für die Reformbedürftigkeit der damaligen Ausrüstung öffnete, ist eine noch jetzt keineswegs abgeschlossene Aera unausgesetzter Versuche und fortschreitender Verbesserungen eingeleitet worden. Die wichtigsten Etappen auf diesem Wege bedeuten die deutsche Infanterieausrüstung M/87, M/95 und endlich als höchst wichtige Neuerung die Bekleidung und Ausrüstung der ostasiatischen Besatzungs-Brigade. Letztere insbesondere ist gerade für uns Militärärzte von höchstem Interesse, weil darin Punkt für Punkt die seit Jahrzehnten als theoretische Lehrsätze aufgestellten hygienischen Grundsätze in das Praktische übersetzt sind. Auf die Einzelheiten dieser Ausrüstung soll später eingegangen werden. Für jetzt sei nur hervorgehoben, dass die Bekleidung der ostasiatischen Besatzungsbrigade eine Einheitskleidung (Uniform) im strengen Wortsinn darstellt, insofern selbst die Waffengattungen sich untereinander nur durch die Farbe der Achselklappen und bei der Winteruniform

durch den Besatz der Mütze unterscheiden. Ausserdem tragen die Trainformationen (ausgenommen Sanitätskompagnie und Feldlazarette) statt des Helms einen Tschako. Auch die farbigen Achselklappen werden im übrigen nur im Standort angelegt, bei den Expeditionen aber gegen solche von der Farbe des Rockes mit nur schmalem, die Waffengattung bezeichnendem Vorstoss vertauscht. Die wenigen am Anzug verbliebenen Metallteile sind gebräunt oder (wie der Adler des Helmes und die Helmspitze) zum Abnehmen eingerichtet[1]). Wenn im übrigen solche Einheitskleidung den grossen Vorzug ausgiebiger Verwendbarkeit der Ersatzsendungen, sowie leichter und schneller fabrikmässiger Herstellung grosser Massen besitzt, so soll andererseits nicht verkannt werden, dass eine verschiedene Uniformierung der Truppenkörper doch wohl den höheren Führern die Uebersicht über die Aufstellung, den Adjutanten die Befehlsüberbringung, Abkommandierten und Versprengten die Wiederauffindung ihres Truppenteiles unzweifelhaft erleichtert. Dazu kommt auch hier das nicht zu unterschätzende psychologische Moment, welches dem einzelnen Soldaten die besondere Uniform gerade seines Truppenteiles besonders wert macht und Ursache davon ist, dass etwas von dem Gefühl, mit dem er auf seine Fahne blickt, bei dem Anblick dieser besonderen Kleidung in ihm sich regt.

Ganz allgemein wird als zweckmässigste Uniform diejenige zu bezeichnen sein, welche den allgemeinen gesundheitlichen Anforderungen an die Kleidung am vollständigsten entspricht, dabei Körperstellungen und Bewegungen jeder Art am wenigsten behindert, die Marschfähigkeit möglichst begünstigt, mit Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen und Dauerhaftigkeit thunlichst geringes Gewicht verbindet, vom Gelände sich möglichst wenig abhebt und endlich, soweit sie nicht auf dem Leibe getragen wird, rasche Verpackung unter Zusammenpressung auf ein möglichst geringes Volumen und unbedenkliche Trageweise im Gepäcksystem zulässt. Weil manche dieser Forderungen sich untereinander bis zu gewissem Grade widersprechen, ist, wie bei den meisten anderen Dingen, eine absolut befriedigende Lösung der Aufgabe nicht denkbar. Auch hier muss man sich mit einem Kompromiss bescheiden, wobei je nach Zeitströmungen und Art der Kriegführung bald das eine, bald das andere Moment in

---

1) Vergl. Abbildung. — Die Borte am Kragen und am linken Oberarm, desgleichen am Aermel-Aufschlage der Winter-Rockbluse ist das Unteroffizier-Abzeichen. — Ausserdem ist zu der Abbildung Folgendes zu bemerken: 1) Die Winter-Rockbluse hat ebensolche Seitentaschen wie die Sommer-Rockblouse; 2) die in den beiden oberen Reihen der linken Gruppe von Achselklappen (Fig. 17) befindlichen Abzeichen werden nicht mehr getragen; 3) in Fig. 15 ist das Seitengewehr nicht ganz richtig angehängt.

den Vordergrund der theoretischen Betrachtung und der praktischen Förderung rückt.

Die allgemeine gesundheitliche Aufgabe der Kleidung lässt sich erschöpfend in eine kurze Formel zusammenfassen: die Kleidung soll die Erhaltung der Eigentemperatur des Körpers innerhalb der physiologischen Schwankungen in extremen Klimaten ermöglichen, in gemässigten erleichtern und in allen Klimaten die Körperoberfläche (die Haut) vor schroffen Temperaturschwankungen bewahren.

Gesundheit und selbst das Leben ist bekanntlich mit irgend erheblicher Steigerung oder Herabsetzung der Eigentemperatur nicht verträglich. Diese aber ist nicht etwas ein für allemal Gegebenes, sondern kommt dadurch zu stande, dass beständigen Wärmeeinnahmen beständige Wärmeausgaben gegenüberstehen. Regulatorische Einrichtungen des Organismus selbst bewirken auf chemischem und auf physikalischem Wege bis zu gewisser Grenze, dass ohne weiteres bei verstärktem Abfluss vermehrte Erzeugung (und umgekehrt) erfolgt. Infolgedessen vermag auch der unbekleidete Mensch erhebliche Schwankungen der Aussentemperatur ohne Nachteil zu ertragen. Ja, es ist sogar die Frage, ob er selbst in den extremsten Klimaten zur blossen Erhaltung des Lebens einer Bekleidung überhaupt unbedingt bedarf. Entstanden ist die Kleidung jedenfalls durchaus nicht lediglich aus gesundheitlichen Rücksichten, sondern sittliche und ästhetische Gründe haben dabei sehr erheblich, vielfach entscheidend mitgewirkt. Der Kulturmensch aber, wie er durch jahrtausendlange Vererbung geworden ist, kann mindestens in höheren Breiten der Kleidung nicht entbehren. Und unter allen Umständen erleichtert eine zweckmässige Kleidung die Erhaltung des Wärmegleichgewichtes selbst da, wo sie, wie in den Tropen, vielleicht zu diesem Zweck nicht unerlässlich ist. Sie wirkt überdies im kalten Klima nahrungsparend, weil der grössere Wärmeverlust, den der unbekleidete oder zu kühl gekleidete Körper bei niedriger Aussentemperatur erleidet, durch erhöhte Wärmeproduktion gedeckt werden muss, welche dauernd nur durch vermehrte Nahrungszufuhr geleistet werden kann. Aus dem gleichen Grunde spart die Kleidung im kalten Klima an Zimmerheizung. Eine dem Klima angemessene Kleidung erhöht endlich das Behaglichkeitsgefühl, die Neigung und die Fähigkeit zu entsprechender Thätigkeit und dadurch auch die Leistungsfähigkeit.

Unter den Wärmeeinnahmen kommt praktisch neben der Wärmeproduktion, die im Organismus selbst durch Verbrennung der zugeführten Nahrungsmittel und von Körpersubstanz stattfindet, nur die Bestrahlung durch die Sonne in Betracht. Durch Leitung von der Luft her erfahren wir bei uns eine Wärmezufuhr nur sehr ausnahmsweise und auch dann höchstens während einiger weniger Tagesstunden. Denn auch im heissen Sommer bleibt im allgemeinen bei

uns die Lufttemperatur ein wenig hinter der Körpertemperatur zurück. In den Tropen ist dies anders. Dort übersteigt die Temperatur der Luft nicht selten für längere Zeit die Körpertemperatur; auch dort aber ist dies nicht die Regel, sondern die Ausnahme. Die Bestrahlung von der Sonne her aber kann unter Umständen eine ausserordentlich bedeutende sein, selbst bei einigermassen schräg auffallenden Strahlen wie bei unserem Sonnenstande im Sommer. Wichtiger noch ist diejenige Wärmezufuhr, welche bei anstrengender Körperarbeit durch Erhöhung der Wärmeerzeugung zu stande kommt. Ueberall, wo diese Produktion vermehrt oder die Wärmezufuhr durch Strahlung (unter Umständen auch durch Leitung) erhöht wird, muss die Wärmeabgabe entsprechend vermehrt, thunlichst auch beschleunigt werden. Dies geschieht beim nackten Körper durch vermehrte Ausstrahlung, bei kühler Aussentemperatur auch vermehrte Abgabe durch Leitung, vor allem durch erhöhte Wasserabgabe mittels Schweissverdunstung. Weil aber jede Kleidung, so lange sie trocken bleibt, die Wärmeabgabe vermindert und verlangsamt, ist im heissen Klima in dieser Hinsicht allerdings jede Kleidung vom Uebel. Gleichwohl kann sie auch dort vorteilhaft wirken, wenn die durch Abhaltung der Sonnenstrahlen entstehende Minderung der Wärmeeinnahme grösser wird als die aus herabgesetzter Leitung, Strahlung und Wasserverdunstung sich ergebende Minderung der Wärmeabgabe; sodann, indem sie die direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Haut verhindert (Sonnenstich; Erythema solare), endlich indem sie die Haut gegen die gerade im Tropenklima sehr bedeutenden Temperaturwechsel im Laufe eines und desselben Tages schützt. Um diesen Aufgaben im heissen Klima genügen zu können, muss die Kleidung dort so wenig wie möglich Sonnenwärme absorbieren und in der Nähe des Körpers aufspeichern, von der gleichwohl aufgenommenen Wärmemenge so wenig wie möglich nach dem Körper hin fortleiten und gleichzeitig die Wärmeabgabe, insbesondere diejenige durch Schweissverdunstung, so wenig wie möglich hindern. Die Kleidung im heissen Klima muss also aus wenig absorptionsfähigen Stoffen bestehen, welche die Wärme schlecht leiten, dem Durchgang von Luft und Wasserdampf von der Haut her aber möglichst geringen Widerstand entgegensetzen, d. h. sie muss porös sein. Unporöse Kleidung wird bei Hitze geradezu gefährlich, weil das hauptsächlichste Mittel der Wärmeabgabe (Schweissverdunstung) dadurch unwirksam gemacht wird. Dasselbe gilt bei erhöhter Wärmeproduktion (Arbeit) und doppelt, wenn starke Arbeit und Bestrahlung von der Sonne her gleichzeitig einwirken, wie es häufig beim Sommermarsch des bepackten Soldaten der Fall ist. Sehr belangreich ist ferner im heissen Klima das Gewicht der Kleidung. Sie kann dort nicht leicht genug sein, weil jedes Gramm Mehrgewicht bei Bewegungen erhöhte Arbeit, also erhöhte Wärmeerzeugung bedingt.

Ist bei Kälte die Wärmezufuhr vermindert und die Wärmeabgabe des nackten Körpers vermehrt, so sollen Kleider die spärlichen Sonnenstrahlen auffangen und die auf solche Weise von aussen her empfangene, namentlich aber die vom Körper ausgestrahlte Wärme in der Nähe des Körpers zurückhalten. Der Durchtritt von Luft und Wasserdampf soll verlangsamt, aber keineswegs gänzlich behindert werden, weil sonst doch wegen der beständig fortdauernden Wärmeproduktion allmählich eine Ueberhitzung bis zur Verbrennung im eigenen Feuer notwendig eintreten müsste. Auch in der Kälte muss also die Kleidung aus schlechten Wärmeleitern bestehen und porös sein, somit die nämlichen beiden Haupteigenschaften besitzen wie im heissen Klima. Aus Missverständnis dieses Umstandes ist daraus hier und da die Vorstellung entstanden, eine Kleidung, die gegen Kälte schütze, schütze zugleich gegen Hitze. Aus diesem Irrtum allein erklären sich manche Gewohnheiten unserer unteren Volksklassen (Pelztragen der Bauern im Sommer) und ganze nationale Bekleidungssitten. In Wirklichkeit bestehen zwischen einer zweckmässigen Kleidung im heissen und im kalten Klima sehr erhebliche Unterschiede. Sie soll im heissen Klima so wenig wie möglich, im kalten so viel wie möglich Wärme absorbieren und aufspeichern, was teils durch die Farbe, teils durch die Dicke der Stoffe bewirkt wird. Sie muss im heissen Klima leicht sein, während im kalten ein mässiges Gewicht unbedenklich, bei nicht starker körperlicher Arbeit sogar unter Umständen vorteilhaft ist. Die Wärmeabgabe, die im heissen Klima so wenig wie möglich vermindert und verlangsamt werden darf, muss im kalten bis zu gewissem Grade ermässigt werden. Endlich soll die Kleidung bei Hitze weit sein, um die durch die Poren der Kleidung erfolgende Wasserverdunstung dadurch zu unterstützen, dass bewegte Aussenluft zwischen Körper und Kleidung und zwischen die einzelnen Kleiderschichten eintritt. Im kalten Klima ist zwar eine eng anliegende Kleidung ebenfalls unzweckmässig, ihre Weite aber muss doch eine geringere sein, um grösseren Mengen kalter Aussenluft den Zutritt zur Haut zu wehren.

Soll die Kleidung allen berechtigten Anforderungen entsprechen, so muss sie also verschieden sein nach Klima, in dem nämlichen Klima nach Jahres- und Tageszeiten, ausserdem nach Arbeit und Ruhe. Die bürgerliche Kleidung kann im allgemeinen dieser Forderung meist verhältnismässig leicht genügen durch Aenderung der Zahl der Kleiderschichten, durch Veränderung der Stoffe und Gewebe, der Farbe und des Schnittes. Die militärische Kleidung lässt bisher derartige Veränderungen nur in sehr geringem Masse zu. Erhöhten Wärmeschutz bei Kälte und bei Nässe verleiht zwar der Mantel und die auch als Regenmantel oder als Decke zu benutzende Zeltbahn. Im Frieden kann bei uns bei Sommermärschen statt der Tuchhose die Drillich-

hose getragen werden; im kleinen Dienst und im Quartier darf an Stelle des Waffenrockes die Litewka oder die Drillichjacke treten. Ausserdem ist bei M/95 die Unterhose derart beschaffen, dass sie im Quartier auch allein (als Oberhose) benutzt werden kann. Des weiteren lässt sich im Quartier, im Biwak der Schaftstiefel mit dem Schnürschuh, der Helm mit der Mütze vertauschen. In das Feld aber werden bei der Infanterie weder Litewka noch Drillichanzüge mitgenommen. Selbst im Quartier sind also im Felde die Möglichkeiten der Anzugserleichterung sehr gering. Auf dem Marsch beschränken sie sich aussschliesslich auf die durch die Felddienstordnung gestatteten bezw. vorgeschriebenen Massnahmen: das Oeffnen der Kragen und der obersten Knöpfe des Waffenrockes und das Abnehmen der Halsbinden. Dazu kommen andere Massnahmen: das eventuelle Nachfahren der Tornister und die Sorge für Bereitstellung von Trinkwasser.

Unzweifelhaft wäre es, lediglich vom sanitären Standpunkte aus betrachtet, ein Gewinn, wenn auch der Soldat für Winter und Sommer mit einer besonderen, der jeweiligen Jahreszeit entsprechenden Uniform versehen werden könnte. Thatsächlich sind von militärärztlicher Seite mehrfach dahin gehende Vorschläge gemacht worden. Die einer solchen Massnahme entgegenstehenden Schwierigkeiten liegen auf der Hand: ausser den bedeutenden Anschaffungs- und Unterhaltungskosten die Verdoppelung der Kammerräume, die entsprechende Vermehrung des gewaltigen Verwaltungsapparates, den die Beschaffung, Lagerung, Beaufsichtigung und Erhaltung dieser massenhaften, Hunderte von Millionen Mark repräsentierenden Wertgegenstände erheischt; vor allem aber die Frage, ob es bei einem im Sommer begonnenen Kriege gelingen würde, die Winterkleidung rechtzeitig an alle Stellen des Bedarfs zu schaffen. Dazu die unbedingte Notwendigkeit, dass der Mann im Frieden bereits diejenige Kleidung trägt, mit der er im Kriege ausgerüstet sein soll, und wohl auch übertriebene Schätzung der „Erkältung“ als Krankheitsursache. Bei der ostasiatischen Besatzungsbrigade ist eine besondere Uniform für Winter und Sommer eingeführt; sie ist dort unerlässlich, weil in der Provinz Petchili auf einen subtropischen Sommer ein sehr viel kälterer Winter als bei uns zu folgen pflegt. Schon die Bekleidung des ostasiatischen Expeditionscorps trug diesen Verhältnissen Rechnung, war jedoch eine Notausrüstung — so gut wie die Eile, mit der die Expedition in das Werk gesetzt werden musste, sie ermöglichte. Drillichanzüge wurden gefärbt, statt des Tropenhelms, der in grösseren Mengen nicht zu beschaffen war, erhielten die Mannschaften Strohhüte. Im Winter trugen sie die Tuchkleidung und die Kopfbedeckung der Armee. Pelze und andere Gegenstände zur Erhöhung des Wärmeschutzes wurden teils nachgesandt, teils (zum kleinen Teil) an Ort und Stelle beschafft. Die Ausrüstung der jetzigen ostasiatischen Besatzungsbrigade umfasst für den Sommer: 3

Hemden aus sehr leichtem baumwollenem Tricot (sog. Sommertricot); 3 Paar Unterhosen von gleichem Stoff und Gewebe wie das Hemd: Oberhose und Rock (Sommer-Rockbluse), nicht gefüttert, aus khakifarbenem baumwollenem Stoff; 3 Paar halbwollene Strümpfe (ausserdem 3 Paar Fusslappen); den Tropenhelm[1]) (aus Kork) mit khakibaumwollenem Stoffüberzug und abnehmbarem Nackenschleier, ausserdem eine khakibaumwollene Feldmütze (mit Schirm). Zur Winteruniform gehören: 2 Wollhemden; 2 Paar wollene Unterhosen; Oberhose und Rock (Winter-Rockbluse) aus sog. feldgrauem Tuch, mit Kaliko gefüttert; 3 Paar wollene Strümpfe; der Winterhelm[1]) (aus Leder) mit feldgrauem Tuch überzogen und die Winterfeldmütze (mit Schirm), ebenfalls aus feldgrauem Tuch; ausserdem eine Aermelweste, 2 wollene Leibbinden, 2 Shawls, 1 Paar Pulswärmer und bei den berittenen Truppen (einschliesslich Fahrern) Pelzlitewken und an den Steigbügeln befestigte Fussschutzkappen. Weiteren Wärmeschutz verleiht ausser dem Mantel (mit Kapotte) und der wie in der Armee als Regenmantel oder Decke zu benutzenden Zeltbahn noch eine wasserdichte Lagerdecke (Drillich). Dadurch, dass neben den Unterkleidern aus Sommertricot noch 3 etwas stärkere baumwollene Tricothemden, wie sie als M/95 in der Armee getragen werden, und 3 Paar ebensolcher Unterbeinkleider mitgegeben sind, entsteht eine weitere Möglichkeit, Aenderungen der atmosphärischen Zustände Rechnung zu tragen.

Ganz allgemein ist der durch die Kleidung zu erlangende Wärmeschutz abhängig: 1) von der Zahl der Schichten, 2) von Stoff und Gewebe, 3) von der Farbe und 4) vom Schnitt.

Bezüglich der Zahl der Schichten wäre in jeder Hinsicht die einschichtige Kleidung das Vorteilhafteste: lediglich ein Oberkleid — wenigstens als gewöhnliche Kleidung, zu welcher bei Erniedrigung der Aussentemperatur ein Ueberkleid (Mantel) als zweite Schicht hinzuträte. In Wirklichkeit aber ist eine dritte Schicht, das Unterkleid, nicht entbehrlich. Soweit lediglich die Erhaltung des Wärmegleichgewichtes in Betracht kommt, würde zwar wenigstens im heissen und selbst noch im gemässigten Klima das Oberkleid bei entsprechender Beschaffenheit desselben und allmählicher Gewöhnung der Menschen allenfalls auch allein ausreichen. Das Unterkleid aber kann selbst in den Tropen deshalb nicht entbehrt werden, weil es die wichtige Aufgabe hat, das Oberkleid vor Beschmutzung vom Körper her zu schützen. Das Oberkleid ist zu kostbar, um häufig erneuert zu werden. Eine oftmalige, gründliche Reinigung durch Waschen aber lässt die Art der zu Oberkleidern verwandten Stoffe nicht zu, ohne

---

1) Der Tschako der Jäger und Trainformationen (vergl. oben) unterscheidet sich vom Helm nur durch die Form; Material und Ausstattung ist die gleiche.

dass sie unansehnlich und brüchig werden. Die weit billigeren, waschbaren Unterkleider sollen daher den mit organischen Stoffwechselprodukten beladenen Schweiss, die der Haut entströmenden Gase und Riechstoffe in erster Linie aufnehmen und festhalten.

In Wirklichkeit ist die Zahl der Kleiderschichten meist eine erheblich grössere, wenigstens an Teilen des Körpers, weil man die Ober- und Unterkleider ganz oder teilweise zu füttern pflegt. Auch dies geschieht oft keineswegs in erster Linie des grösseren Wärmeschutzes willen, sondern vorwiegend deshalb, weil ein guter Sitz der Kleidungsstücke sich vielfach nicht ohne Fütterung erreichen lässt und weil auch das Futter den eigentlichen Kleidungsstoff vor Verschmutzung vom Körper her bewahren hilft. Wenngleich diesen Umständen einigermassen Rechnung getragen werden muss, so ist es doch andererseits unzweifelhaft richtig, dass die Futterstoffe in ihrer jetzigen Gestalt geradezu ein hygienisches Uebel darstellen, weil sie im allgemeinen wenig durchgängig sind für Luft und Wasserdampf, also eine unporöse Schicht darstellen, welche den Vorteil der Porosität anderer Schichten mehr oder weniger aufhebt. Die Poren der einzelnen Schichten sollen gewissermassen Kanäle darstellen, die von der Oberfläche der Kleidung zur Oberfläche der Haut hindurchgehen. Die Homogenität der Schichten ist deshalb eine Angelegenheit von nicht zu unterschätzender Bedeutung. So lange es nicht gelingt, Futterstoffe ebenso durchlässig herzustellen, wie die eigentlichen Stoffe der Unter-, Ober- und Ueberkleider, so lange muss der Fortfall eines Futterstoffes überall da, wo er nicht aus technischen Gründen unentbehrlich erscheint, befürwortet werden. Es ist deshalb (auch abgesehen von der Gewichtserleichterung) ein Gewinn, dass bei der deutschen Infanterieausrüstung M/95 und bei der ostasiatischen Besatzungsbrigade das Futter des Mantels auf die Seitenteile der Brust beschränkt ist, während bisher auch der Rücken und die Aermel mit Futter versehen waren.

Fügt man bereits vorhandenen Kleiderschichten eine neue, also etwa dem Unter- und Oberkleid ein Ueberkleid hinzu, so ist dabei der Stoffzuwachs nicht das Entscheidende, sondern der Umstand, dass eine zwischen Ober- und Ueberkleid gelagerte, nahezu ruhende Luftschicht hinzukommt. Je zwei Kleiderschichten wirken wie ein Doppelfenster, bei welchem ja auch nicht die zweite Glasscheibe den grösseren Wärmeschutz bedingt, sondern die zwischen beiden Scheiben befindliche, annähernd ruhende Luftschicht. Völlig ruhende Luft stellt den schlechtesten Wärmeleiter dar, den man kennt. Wenn auch die Luft zwischen zwei Kleiderschichten nicht unbewegt bleibt, so ist die in ihr herrschende Bewegung doch nur eine schwache, namentlich, wenn bei nicht sehr grossem Abstande der Schichten voneinander, also bei mässiger Weite der einzelnen Kleidungsstücke, das Eintreten

bewegter Aussenluft von unten her, durch die Aermel und andere Oeffnungen, einigermassen erschwert ist.

In ganz gleicher Weise wie durch eine Vermehrung der Schichten wird erhöhter Wärmeschutz durch die Wahl dickerer Stoffe erreicht. Auch hier ist es nicht der Stoffzuwachs, worauf es ankommt, sondern der Umstand, dass der dickere Stoff mehr Luft einschliesst als der dünne, um so mehr, je poröser er ist. Der eigentliche Kleidungsstoff ist somit die atmosphärische Luft und alle Kleiderstoffe stellen nur ein Gerüst dar, dazu bestimmt, die atmosphärische Luft in der nächsten Umgebung des Körpers in relativen Ruhezustand zu versetzen. Im übrigen muss bei der hygienischen Beurteilung eines Stoffes stets das Gewebe mitberücksichtigt werden. Ja, letzteres ist sogar meist geradezu das Entscheidende. Diese Erkenntnis ist erst eine Errungenschaft der jüngsten Zeit. Eine ungeheuere Menge von Verwirrung auf dem Gebiete der Bekleidungshygiene ist aus der Unkenntnis oder Nichtbeachtung dieses Umstandes entsprungen und erst ganz allmählich haben zahlreiche darauf gerichtete Untersuchungen die Sachlage geklärt. Es ist ja richtig, dass die drei hauptsächlich in Betracht kommenden Bekleidungsstoffe: Wolle, Baumwolle und Leinen, zu denen mehr als Luxusstoff die Seide als vierter hinzutritt, verschiedene physikalische Eigenschaften besitzen, namentlich ein verschiedenes Wärmeleitungsvermögen. Nach den Untersuchungen von Rubner ist das Wärmeleitungsvermögen der Wollfaser, wenn dasjenige der Luft = 1 gesetzt wird, = 6,1, das der Seide = 19,2, das der Baumwolle und der Leinenfaser = 29,9. Aber dieses Verhältnis der Grundstoffe zu einander erfährt ausserordentliche Verschiebungen je nach der Art des Gewebes. Das „reelle Leitungsvermögen" eines bestimmten Kleidungsstoffes, wie es thatsächlich im Gebrauch sich äussert, worauf es praktisch allein ankommt, entspricht nicht der physikalischen Eigenschaft der Faser, sondern dem specifischen Gewichte des Stoffes. Dieses ist abhängig von dem Verhältnis der wirklichen Stoffmenge zu der darin eingeschlossenen Luft (Porosität). Es ist um so geringer, je mehr Luft der Kleidungsstoff enthält, d. h. je poröser er ist. Wiederum also kommen wir theoretisch zu dem Ergebnis, dass der Luftgehalt der Kleidungsstoffe das Entscheidende ist, und dies deckt sich durchaus mit der praktischen Erfahrung. Der wärmste aller Kleidungsstoffe, ein feines Pelzwerk, enthält bis zu 98 Proz. Luft, um so mehr je feiner das Haar, d. h. je kostbarer der Pelz ist. Flanellstoffe enthalten bis 90 Proz. Luft, Tricotstoffe 75 bis 80 Proz., glatte Gewebe immer noch mindestens 50 Proz. und annähernd ebenso viel ein weiches Leder wie dasjenige, auf welchem die Haare eines guten Pelzes aufsitzen. Wie das specifische Gewicht, so hängt von dem Luftgehalt eines Stoffes auch seine Elasticität und Komprimierbarkeit ab, und alle diese physikalischen Eigenschaften

sind mehr bedingt durch die Art des Gewebes als durch die Eigenschaft der Grundfaser. Gering sind die durch das Gewebe bedingten Unterschiede der Wärmeausstrahlung; immerhin strahlen glatte Stoffe weniger aus als rauhe. Auch die Absorptionsfähigkeit für leuchtende Strahlen ist ziemlich unabhängig vom Stoff und Gewebe; um so mehr wird sie beeinflusst durch die Farbe (siehe unten).

Die physikalischen Eigenschaften der Stoffe und Gewebe aber ändern sich wesentlich, wenn sie durchfeuchtet werden. Bei Durchnässung verwandelt die sogenannte „hygroskopische" Feuchtigkeit jeden Kleiderstoff aus einem schlechten Wärmeleiter in einen guten. Das Aufquellen der Fasern verengt die Poren, welche überdies durch das „zwischengelagerte" Wasser bezw. Wasserdampf ausgefüllt werden. Beim Nasswerden verliert somit das Kleid an Durchgängigkeit für Luft und verdunstenden Schweiss bis zu vollständiger Undurchlässigkeit. Die vermehrte Leitungsfähigkeit wird ein um so grösserer Uebelstand dadurch, dass das durchnässte Kleid sich an die Haut anlegt. Die zur Verdunstung des Wassers aus den Kleidern erforderliche Wärme wird dem Körper entzogen. Andererseits bleibt der Schweiss, welcher durch die schon mit Wasserdampf angefüllten Poren hindurch nicht verdunsten kann, auf der Haut stehen und bedingt das mit diesem Vorgang infolge behinderter Hautatmung stets verbundene Gefühl unbehaglicher Schwüle. Das Verhalten der Kleiderstoffe gegen Feuchtigkeit, ihre Fähigkeit Wasser aufzunehmen und wieder abzugeben, ist daher ein Gegenstand von grösster gesundheitlicher Bedeutung, zumal das Gewicht der Kleider bei Durchnässung eine erhebliche Vermehrung erfährt. Die früher etwas über 8 kg schwere (jetzt etwas leichtere) deutsche Soldatenkleidung (einschliesslich Mantel) 10 Minuten in Wasser getaucht, nahm über 16 kg Wasser auf und behielt davon, kräftig ausgewrungen, 11—12 kg. Der Mantel allein vermochte 6 l Wasser aufzunehmen und trotz Auswringens 4 l zurückzuhalten. Allerdings bewirkt auch eine vollständige Durchnässung durch Regen, ja selbst ein Hineingehen in fliessendes Wasser niemals eine Wasseraufnahme der Kleidung wie die oben angegebene; immerhin aber ist die Gewichtsvermehrung, die sie bei Durchnässung im Regen erfährt, eine sehr bedeutende, sicher oft bis zu 6 kg und erheblich darüber, die bei der ohnehin starken Belastung des Soldaten an und für sich einen grossen Uebelstand darstellt, auch abgesehen von der starken Wärmeentziehung und der verminderten Hautatmung. Je weniger atmosphärische Feuchtigkeit ein Stoff aufnimmt, desto günstiger ist es, und einer der grössten gesundheitlichen Verbesserungen, welche die Soldatenkleidung erfahren könnte, läge darin, wenn es gelänge, mindestens den Mantel, womöglich aber auch das Oberkleid wasserdicht ohne Verminderung der Porosität herzustellen. Militärärztliche Schriftsteller haben vielfach ihre Verwunderung

darüber ausgedrückt, dass eine derartige Massnahme noch nicht eingeführt ist, während es doch an zweckmässigen Methoden, Kleidungsstücke wasserdicht herzustellen, nicht fehle. In Wirklichkeit liegt die Sache wohl etwas anders. Die bisherigen Verfahren, welche der Hauptsache nach auf einer Imprägnierung der Stoffe mit essigsaurer Thonerde beruhen, sind, wenigstens soweit Tuchstoffe in Betracht kommen, nur anwendbar bei dem Stoff im ganzen, nicht aber, wenn er bereits zu Kleidungsstücken verarbeitet ist. Die in solcher Weise behandelten Stoffe verlieren mit der Zeit ihre Wasserdichtigkeit und zwar schon beim Lagern. Militärkleiderstoffe aber lagern oft viele Jahre, ehe sie verarbeitet werden, und ebenso die fertig gestellten Kleidungsstücke, bevor sie zur Verwendung gelangen. Die Wasserdichtigkeit schwindet überdies besonders schnell überall da, wo Falten sich bilden, ein Knopf, ein Riemen, ein Gepäckstück drückt oder reibt. Nach kurzer Tragezeit ist deshalb ein Kleidungsstück leicht an einer Stelle wasserdicht, an der anderen nicht, was unter Umständen schlimmer sein kann als völliger Mangel an Wasserdichtigkeit. Besonders aber hat sich die durch das Imprägnieren bewirkte Verminderung der Porosität stets grösser herausgestellt, als den Angaben der Erfinder entsprach. Aus diesen Gründen sind die bisher in unserer Armee getragenen Kleidungsstücke nicht imprägniert, ausser ganz neuerdings die Pellerine der Radfahrer, wohl aber schon seit längerer Zeit einige nicht aus Tuch, sondern aus Leinen bestehende Ausrüstungsstücke, nämlich der Brotbeutel, die Zeltleinwand und die Klappen im Tornister M/95. Hingegen sind von den seit Oktober 1901 der ostasiatischen Besatzungsbrigade nachgesandten Stücken nicht nur die Drillich-Lagerdecken, sondern auch sämtliche Khakianzüge (Rock und Hose) bisher wasserdicht hergestellt, ausserdem auch versuchsweise ein Teil der Tuchröcke. Das dabei angewandte Verfahren ist ein neues, der Art nach bisher nicht bekanntes. Leider hat dem Vernehmen nach auch dieses, besonders wegen mangelnder Luftdurchlässigkeit, sich nicht bewährt.

Dass Wasserdichtigkeit nur dann von Wert ist, wenn sie ohne wesentliche Verminderung der Porosität sich erreichen lässt, dass deshalb gummierte Stoffe selbst als Mantel nur für einen ruhig auf dem Bock sitzenden Kutscher allenfalls erträglich, obwohl auch für diesen fehlerhaft, für den Soldaten aber völlig unzulässig sind, ist nachgerade so allgemein bekannt und nach dem Vorangegangenen so selbstverständlich, dass hier nicht weiter dabei verweilt werden soll.

Bezüglich der Wasseraufnahme und Wasserabgabe handelt es sich bei den Unterkleidern um wesentlich andere Dinge als bei den Ueber- und Oberkleidern. Bei letzteren kommt hauptsächlich ihr Verhältnis zur atmosphärischen Feuchtigkeit in Betracht. Sie sollen davon so wenig wie möglich aufnehmen, das Aufgenommene rasch

wieder abgeben. Bei den Unterkleidern sind ihre Beziehungen zum Schweiss die Hauptsache, den sie reichlich und rasch aufnehmen, langsam abgeben sollen. Wie das Wärmeleitungsvermögen ist die Fähigkeit zur Wasseraufsaugung und Wasserabgabe, desgleichen die bei Durchfeuchtung entstehende Verminderung der Durchlässigkeit für Luft und Wasserdampf mehr vom Gewebe als von der Faser abhängig. Alle diese physikalischen Verhältnisse sind hauptsächlich bei den Unterkleidern von Bedeutung, weil bei diesen, die dem Körper am nächsten anliegen, Mangel an Porosität am wenigsten durch anderweitig eintretende Luftmengen ausgeglichen werden kann. Es ist daher kein Zufall, dass der noch heut nicht ganz beigelegte Streit über den zweckmässigsten Kleidungsstoff, der einige Jahrzehnte lang mit so grosser Heftigkeit und Einseitigkeit geführt wurde, sich hauptsächlich auf die Unterkleidung bezog. Durch die inzwischen gewonnene Erkenntnis, dass nicht eigentlich der Stoff, d. h. die Faser, sondern das Gewebe über die physikalischen Eigenschaften entscheidet und durch die danach veränderte Webetechnik ist dem Streit die Schärfe genommen. Es war nicht ganz unberechtigt, einen Wollstoff für das unbedingt zweckmässigste Unterkleid zu erklären, so lange man nur Wolle ausgiebig porös, d. h. weitmaschig (trikotartig) zu weben verstand. In dem Masse als man gelernt hat, Baumwolle in ähnlicher Weise zu verarbeiten, sind baumwollene Gewebe hinsichtlich der angedeuteten physikalischen Eigenschaften den wollenen gleichwertig, teilweise überlegen geworden. Stärker als früher kommen daher die sonstigen Vorzüge der Baumwolle und Nachteile der Wolle zur Geltung. Hauptsächlichster Nachteil der Wolle ist, dass sie im Sommer und heissen Klima Ueberhitzung und Verweichlichung begünstigt und durch die Stützhaare der Wollgewebe namentlich in neuem Zustande einen übermässigen Hautreiz ausübt, der bei empfindlichen Personen teils direkt Erytheme hervorruft, teils zum Kratzen veranlasst und dadurch indirekt die Entstehung parasitärer Hautkrankheiten aller Art verursacht. Dazu kommt, dass wollene Unterkleider an sich teuer sind und sich noch teurer stellen durch ihre geringe Dauerhaftigkeit, dass sie bei jedem Waschen einlaufen und dadurch beständig an Porosität verlieren, endlich dass Infektionskeime in ihnen am leichtesten sich ansiedeln. Gute baumwollene Stoffe neuerer Webart (Tricot), denen diese Nachteile nicht anhaften und alle Vorteile eigen sind, die man früher nur den besten Wollstoffen nachrühmen konnte, stellen daher mindestens für den Sommer und heisses Klima sicher ein geeigneteres Material für Unterkleider dar als Wolle, verleihen aber bei einiger Dicke auch für unsere Winter im allgemeinen völlig ausreichenden Wärmeschutz. Bei strenger Kälte bleibt die schon in dünner Schicht stark wärmende Wolle hauptsächlich deshalb vorzuziehen, weil das

Tragen dicker Unterkleider unbequem, überdies der Schnitt der Oberkleider vielfach nicht darauf eingerichtet zu sein pflegt.

Im Gegensatz zu Wolle und Baumwolle ist Leinen mindestens noch zur Zeit überhaupt kein für Unterkleider (ebenso für Bettstoffe) geeignetes Material. Besonders ungeeignet sind — wie nach dem Vorausgegangenen nicht mehr erläutert zu werden braucht — die feinen (engmaschigen) Leinengewebe mit sehr geringem Luftgehalt und entsprechend geringer Durchlässigkeit; die in solcher Hinsicht minder unvorteilhaften, immer aber den baumwollenen und wollenen Geweben nachstehenden groben Leinengewebe haben den Nachteil der Härte und der dadurch bedingten Gefahr des Wundscheuerns namentlich bei belastetem und häufig schwitzendem Körper wie dem des Soldaten. Letzteres gilt auch von den neuerdings empfohlenen netzartig hergestellten Leinstoffen. Alle bisher bekannten Leinstoffe nehmen überdies wenig Wasser auf, geben es rasch wieder ab und verlieren bei ihrer schnell erfolgenden Durchnässung die ohnehin geringe ursprüngliche Porosität vollständig.

Bei der durch einige Jahrzehnte weit verbreiteten Begeisterung für wollene Unterkleider konnte es nicht ausbleiben, dass solche auch für den deutschen Soldaten verlangt wurden. Wäre ein Wollhemd ohne sonstige Aenderung der Uniformierung, so wie vielfach empfohlen ward, als gleichmässige Unterkleidung für Sommer und Winter wirklich zur Einführung gelangt, so hätte dies meiner Ueberzeugung nach nicht eine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung der deutschen Soldatenkleidung bedeutet. Der Nachteil der Ueberhitzung im Sommer wäre bei weitem grösser gewesen als der aus vermehrtem Wärmeschutz im Winter entspringende Vorteil. Bei den in grösserem Massstabe angestellten praktischen Versuchen mit Wollhemden haben — soweit mir bekannt — die Urteile der Mannschaften wie der Offiziere ziemlich übereinstimmend dahin gelautet, dass Wollhemden in unserem Klima bei unserer gegenwärtigen militärischen Bekleidung jedenfalls für die wärmeren Jahreszeiten zu heiss seien.

Etwas wesentlich anderes war es, wenn Hiller seiner Zeit zwar auch die Einführung des Wollhemdes befürwortete, aber dabei im Sommer den Tuch-Waffenrock mit einem solchen aus gefärbtem Drillich vertauschen wollte. Ebenso ist die Verabfolgung des Wollhemdes an die ostasiatische Besatzungs-Brigade lediglich als Bestandteil der Winter-Uniform gewiss eine vorteihafte Massnahme, zumal der ostasiatische Winter erheblich kälter zu sein pflegt als der unserige.

Darüber aber bestand unter den Hygienikern schon seit längerer Zeit keine Meinungsverschiedenheit, dass ein leinenes Hemd für den Soldaten gänzlich verwerflich ist und auch das vor längerer Zeit in der Armee eingeführte engmaschige Kalikohemd den hygienischen Forderungen nur unvollkommen entsprach. Als wesentliche Ver-

besserung der deutschen Soldatenkleidung erscheint daher die mit M/95 allgemein erfolgte Einführung eines Hemdes aus baumwollenem Tricotgewebe (Twistgewebe), welches jedenfalls für die Entwärmung des Körpers im Sommer wesentlich günstigere Verhältnisse schafft und im allgemeinen mindestens für den Friedensdienst auch in unseren Wintern ausreichen dürfte. Dass die ostasiatische Besatzungs-Brigade für den eigentlichen Sommer mit einem noch leichteren baumwollenen Tricothemd ausgerüstet ist, wurde schon an anderer Stelle erwähnt, desgleichen, dass die Unterhosen bei dieser Brigade nach den Jahreszeiten ebenso verschieden sind wie die Hemden (Wolle, Baumwolltricot, Sommer-Baumwolltricot). Die sonstige deutsche Armee trägt im Frieden während des Sommers und des Winters eine Unterhose aus Kaliko, bei M/95 derart eingerichtet, dass sie im Quartier auch als Oberhose getragen werden kann (vergl. oben); für den Krieg wird ausserdem eine wärmere, gewirkte baumwollene Unterhose vorrätig gehalten.

Der Einfluss der Farbe auf die physikalischen Eigenschaften der Kleider wird noch vielfach unterschätzt. Für das Wärmeaufspeicherungsvermögen ist die Farbe geradezu entscheidend. Während die Absorption der Wärmestrahlen bei leinenen, baumwollenen, wollenen und seidenen Geweben sich wie 98 : 100 : 102 : 108 verhält, ist sie bei grünen, roten und blauen Stoffen rund $1^1/_2$—2 (je nach dem helleren oder dunkleren Farbenton), bei schwarzen mehr als 2mal so gross wie bei gleichartigen weissen. Die Sommer-Uniform der ostasiatischen Besatzungs - Brigade ist khakifarben (ziemlich helles Gelb, welche Farbe hinsichtlich des Wärmeaufspeicherungsvermögens dem Weiss am nächsten steht), die Winteruniform graugrün [1]) von mittlerer Helligkeit.

Jede Färbung vermindert die Durchlässigkeit der Stoffe für Luft und Wasserdampf; Unterkleider sollten deshalb ausschliesslich naturfarben getragen werden.

Bei der bürgerlichen Kleidung hat die Verwendung giftiger Farben zuweilen Gesundheitsschädigungen zur Folge gehabt, nicht nur Hautausschläge, sondern auch allgemeine Vergiftungserscheinungen. Bei der Kleidung des deutschen Soldaten ist derartiges so gut wie ausgeschlossen, weil alle für militärische Bekleidung gelieferten Materialien sowohl hinsichtlich des Stoffes und Gewebes (Gewicht, Zahl der Fäden, Dehnbarkeit und Zerreissbarkeit) als hinsichtlich der verwandten Farben in den Bekleidungsämtern genau vorgeschriebenen, sehr strengen Prüfungen unterzogen werden. Giftige Farben können

---

1) Es ist nicht gelungen, auf der beigefügten Abbildung diese sehr eigentümliche Farbe völlig getreu wiederzugeben, trotz aller von der bekannten Firma Meisenbach, Riffarth u. Co. darauf verwandten Mühe.

daher höchstens bei Strümpfen (bezw. Fusslappen) und Taschentüchern in Frage kommen, weil diese Gegenstände dem deutschen Soldaten nicht geliefert werden [1]).

Für militärische Verhältnisse aber hat die Farbe insofern noch eine besondere Bedeutung, als sie die Trefferprozente ganz wesentlich beeinflusst. Aus den grossen Zahlen des amerikanischen Rebellionskrieges hat man abgeleitet, dass bei roten, grünen, braunen, graublauen Uniformen die Verwundungsziffern sich verhalten wie 12 : 7 : 6 : 5, bei roten also mehr als noch einmal so gross seien wie bei graublauen. Seitdem sind zahlreiche Versuche betreffs der Erkennbarkeit der Farben im Gelände angestellt worden, von militärischer und nichtmilitärischer Seite. Im allgemeinen scheinen diejenigen Farben sich am wenigsten abzuheben, in denen neben der eigentlichen Farbe Grau reichlich vertreten ist (Graubraun, Graugrün, Graublau). Daneben aber kommen nicht nur die Entfernungen, sondern auch sehr wesentlich atmosphärische Zustände (Belichtung, Wasserdampf), Bodenverhältnisse und Vegetation in Betracht, so dass schwerlich irgend eine Farbe überall und zu allen Zeiten als gleichmässig militärisch vorteilhaft bezeichnet werden kann. Findet man doch den Hasen auf unseren Stoppeln, den Löwen in den afrikanischen Wüsten, den Tiger in der Sonne Indiens gleichmässig als Beispiele von Mimicry aufgeführt!

Verschiedenartige Farben an den einzelnen Teilen des Anzuges, mehr noch blitzende Metallteile, dürften wohl überall, wenn auch nicht für alle Entfernungen, die Erkennbarkeit erhöhen. Sowohl bei der Sommer- als bei der Winterkleidung der ostasiatischen Besatzungs-Brigade sind deshalb Rock, Hose und Helmüberzug bezw. Mütze von gleicher Farbe, die vorderen Knöpfe der Rockbluse aus Horn und verdeckt, die hinteren ebenso wie die Knöpfe des Mantels aus mattem Metall, die Metallteile am Helm vermindert, Adler und Helmspitze abnehmbar (vergl. oben). Abgesehen von der geringeren Erkennbarkeit sind dadurch noch andere Vorteile (Gewichtserleichterung, raschere Reinigung) erreicht. Auch die überwiegend graubraunen Ausrüstungsstücke und der graublaue Mantel heben sich namentlich von der graugrünen Winteruniform nur wenig ab.

Bezüglich des Schnittes kommt zunächst die Weite der Kleider in Betracht. Schon oben wurde gesagt, dass bei Hitze ein weites, bei Kälte ein engeres, aber nicht zu enges Kleid vorteilhaft sei. Die einfachste Erfahrung lässt erkennen, dass bei niedriger Aussentemperatur sowohl ein zu weites als ein eng anliegendes Kleid ungenügenden Wärmeschutz bietet — ersteres weil es zu grosse

1) Die ostasiatische Besatzungs-Brigade erhält sowohl Strümpfe als Fusslappen geliefert (vergl. oben).

Mengen kalter, bewegter Luft eintreten lässt, letzteres wegen des Mangels einer ausreichenden zwischengelagerten Luftschicht. Grundfalsch ist die Jäger'sche Lehre, dass das Kleid am besten dem Körper unmittelbar anliege, hervorgegangen aus der fehlerhaften Grundanschauung, dass das Kunst-Kleid des Menschen dem natürlichen Haar- oder Federkleid der Tiere entspreche. Letzteres aber ist ein Bestandteil des Organismus selbst, das Kleid des Menschen etwas rein äusserlich Hinzugethanes, dem Organismus ewig Fremdbleibendes, das er also nicht wie ein Fell, sondern wie ein transportables Haus mit sich herumträgt. Uebrigens liegt gerade die von Jäger vor allen anderen so einseitig gepriesene Wolle der Haut am wenigsten an, weil die Stützhaare der Wollgewebe selbst bei Durchnässung immer noch einen kleinen Abstand von der Haut bedingen. Dem natürlichen Schönheitsideale, an dessen Stelle die Kleidung so vielfach willkürliche, oft genug der Natur geradezu ins Gesicht schlagende falsche Ideale gesetzt hat, kommt freilich die eng anliegende Kleidung am nächsten, aber auch nur unter der Voraussetzung, dass der Körper selbst nicht allzuweit hinter dem Ideale zurückbleibt!

Gerade dass der Mensch kein natürliches Kleid besitzt, bewirkt, dass er weniger als jedes Tier an ein bestimmtes Klima gebunden ist. Er lässt sein künstliches Kleid am Pol von Eis starren, am Aequator von der Sonne versengen, seine Haut aber in beiden Fällen von einer annähernd gleich temperierten, der physiologischen Eigentemperatur des Körpers nahekommenden Luftschicht umspülen. Fehlt eine solche zwischen Haut und Kleid, so muss dessen temperaturausgleichende Kraft sich verringern; ein enganliegendes Kleid muss also bei niedriger Aussentemperatur als kühl, bei hoher als heiss empfunden werden. Auch noch in anderer Beziehung ist es ungünstig. Schon bei Besprechung der Porosität ward betont, dass der Luftzutritt zur Haut selbst bei stärkster Kälte durch die Kleidung zwar entsprechend verlangsamt und vermindert, aber keineswegs aufgehoben werden soll. Er ist notwendig zur Erhaltung des Wärmegleichgewichts, ausserdem aber wünschenswert, um die Hautmuskeln durch immer neue Berührung mit verschieden temperierter Luft in beständiger Uebung, in stetem Turnen (wie Du Bois-Reymond es bezeichnete) zu erhalten, weil von ihrer Fähigkeit, auf atmosphärische Reize zu reagieren, die Widerstandsfähigkeit gegen Erkältungseinflüsse vorzugsweise abhängt. Abhärtung gegen Witterungseinflüsse wird, wie Rubner sehr beherzigenswert hervorhebt, nicht durch kalte Waschungen bei sonstiger Verweichlichung, sondern vor allem durch eine den Luftzutritt zur Haut nicht übermässig hemmende Kleidung erreicht. Am vollkommensten aber gestaltet das Turnen der Hautmuskeln sich dann, wenn zwischen Kleidung und Haut ein aufsteigender Luftstrom sich bilden kann. Der bekleidete Mensch,

sofern die Kleidung nicht eng anliegt, gleicht einem Ventilations-Mantelofen: der wärmeproduzierende Körper dem eigentlichen Ofen, das Kleid dem Mantel. Die an den Händen und Füssen eintretende kühlere Aussenluft erwärmt sich am Körper, wird demgemäss leichter, daher durch die nachdrängende Aussenluft emporgehoben, bis sie am Halse wieder austritt. Solch aufsteigender Luftstrom vorzugsweise veranlasst die Hautmuskeln unausgesetzt, abwechselnd sich zusammen zu ziehen und zu erschlaffen und durch diese Uebung zu erstarken. Bei allgemein anliegender Kleidung kann er überhaupt nicht zu stande kommen, ein einzelner eng anliegender Teil vermag ihn zu unterbrechen. Bei der Soldatenkleidung kommt in dieser Beziehung hauptsächlich das Andrücken der Kleider an den Leib durch den gepackten Tornister, des weiteren der mit Ausrüstungsstücken belastete Leibriemen und die Halsbekleidung in Betracht [1]). Ersteres ist nicht ganz zu vermeiden, aber schon seit längerer Zeit wesentlich vermindert durch veränderte Form des früher flachen Tornisters, welche jetzt ein Durchstreifen von Luft zwischen Tornister und Rücken gestattet [2]), und durch veränderte Tragweise des Mantels (als Kranz um den Tornister gelegt, während er früher, gerollt über die Schulter getragen, den Tornister an den Rücken sozusagen anschraubte). Der Leibriemen soll bei belastetem Körper jetzt vorschriftsmässig so lose sitzen, dass die Hand bequem zwischen Waffenrock und Leibriemen durchgreifen kann, was erst durch eine gegen früher verbesserte Ausbalancierung der Gepäckstücke ermöglicht ist. Der Rockkragen soll so weit sein, dass man zwischen ihm und der Binde mit zwei Fingern um den Hals herumfahren kann.

Soweit es sich nur um den aufsteigenden Luftstrom handelt, ist durch letztere Bestimmung den hygienischen Forderungen genügt. Aus einem anderen Grunde aber kommt ausser dem Kragen auch der Halsbinde eine sehr erhebliche Bedeutung zu. Der Kragen wird dem Manne von anderen verpasst; Aenderungen des Halsumfanges, wie sie bei den Mannschaften im Laufe der Dienstzeit fast immer eintreten, werden von Zeit zu Zeit festgestellt und berücksichtigt. Die Halsbinde aber legt er selbst an und wenngleich auch ihr Sitz zeitweilig kontrolliert wird, so kommt doch durch sie viel leichter als durch den Kragen ein Druck auf die Halsgefässe zustande, namentlich deshalb, weil der Hals bei Anstrengung und Körpererhitzung anschwillt, eine bei Beginn eines Marsches locker sitzende Binde daher im Verlaufe des Marsches zu eng werden kann. Das aber ist die zweite Forderung, die an den Schnitt (und das damit Zusammenhängende)

---

1) Ein Hosenriemen an Stelle von Hosenträgern ist in der Armee mit Recht untersagt.

2) Wegen des Gepäcksackes und dessen Tragegerüst bei der ostasiatischen Besatzungs-Brigade siehe unter „Ausrüstung“.

der Kleidungsstücke gestellt werden muss, dass jeder Druck auf grössere Blutgefässe, Nervenstämme und lebenswichtige Organe vermieden werde (Krampfadern, Hämorrhoiden, Herzleiden, Magenerweiterung, Schnürleber, Unterleibsbrüche). Wie sehr im allgemeinen die heutige Frauenkleidung gegen diese Forderung verstösst, hat neuerdings vielfache Erörterungen und praktische Reformversuche veranlasst. Bei der Soldatenkleidung dreht es sich auch hier wieder vornehmlich um den Leibriemen und die Halsbekleidung, ausserdem um die Trageweise des Gepäcks (s. unter „Ausrüstung").

Dass im allgemeinen der Stehkragen auch bei sorgfältiger Verpassung immerhin leichter einen Druck auf die Halsgefässe ausübt als ein Umlegekragen, dürfte nicht zu bestreiten sein. Für einen grösseren Uebelstand des Stehkragens halte ich es, dass er im Sommer die Entwärmung erschwert, während andererseits oft darauf hingewiesen ist, dass — wie die Matrosenkleidung zeigt — der Hals zu denjenigen Körperteilen gehört, die auch im Winter keineswegs eines besonderen Wärmeschutzes bedürfen. Gleichwohl hat der alte Streit um Steh- und Umlegekragen viel an gesundheitlichem Interesse verloren, nachdem der Stehkragen, welcher früher geradezu eine steife Kopfhaltung erzwingen sollte, immer niedriger, weiter und weicher geworden ist. Die Rockbluse der ostasiatischen Besatzungs-Brigade besitzt ebenso wie die Litewka der Armee einen Umlegekragen; bereits früher unternommene Versuche mit Umlegekragen am Waffenrock der Armee statt des bisherigen Stehkragens werden dem Vernehmen nach weiter fortgesetzt. Bei der Besatzungs-Brigade ist die Halsbinde an den Umlegekragen angeheftet.

Blutstauungen an den Füssen können auch zustande kommen durch zu festes Zuschnüren der Bindevorrichtung am unteren Ende der Reithose und durch unzweckmässiges Zusammenlegen der Unter- und Oberhose bei den Fussmannschaften, wenn die Hosen in die Stiefelschäfte gesteckt werden.

Wesentlich ist ausreichende Weite der Kleidungsstücke insbesondere an den Gelenken, weil an allen grösseren Gelenken mit Ausnahme des Hüftgelenkes grosse Blutgefässe und Nervenstämme oberflächlich verlaufen, ausserdem deshalb, weil der militärische Dienst sehr ausgiebige Gelenkbewegungen notwendig macht und ein bei engen Kleidungsstücken dabei erfolgender Druck auf die Gelenke oder die vorgelagerten Schleimbeutel zu Entzündungen Veranlassung giebt. So kommen namentlich Erkrankungen des Kniegelenkes und des Kniescheiben-Schleimbeutels durch eine enge Reithose zustande, welche aus diesem Grunde mit eingearbeitetem Knie (d. h. mit breiterer und längerer Vorderhose im Vergleich zur Hinterhose) hergestellt wird. Zu beachten aber bleibt, dass eine zu kurze Reithose aus leicht be-

greiflichem Grunde genau so wirkt wie eine an und für sich am Knie zu enge.

Für den Schnitt des Rockes muss im übrigen der Umstand massgebend sein, dass die Vorderfläche des Unterleibes eines Schutzes gegen stärkere Abkühlung und erhebliche Temperaturschwankungen bedarf. Wegen der bedeutenden Blutfülle der Unterleibsorgane ist die Wärmeabgabe an diesem Körperteil bei niedriger Aussentemperatur besonders gross; aus dem nämlichen Grunde bedingt starke Veränderung in der Füllung der Unterleibsgefässe besonders grosse Druckschwankungen im ganzen Gefässsystem. Jacken- oder frackartig geschnittene Kleidungsstücke (in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts allgemein üblich) eignen sich daher nicht als Felduniform. Der Waffenrock der deutschen Armee erscheint in dieser Beziehung vollkommen zweckmässig, aber auch die neuerdings für den kleineren Dienst im Frieden eingeführte, leichter zu verpassende, bequemere, freilich minder schmuckvolle, blusenartig geschnittene Litewka genügt. Letztere gehört nicht zur Ausrüstung der eigentlichen Feldarmee, hingegen wird sie fortan im Kriegsfall bei der gesamten Landwehr-Infanterie an Stelle des Waffenrockes getragen. Die Rockbluse der ostasiatischen Besatzungsbrigade stellt ein Mittelding dar zwischen Waffenrock und Litewka: mit ersterem hat sie die Schösse und dadurch das kleidsamere Ansehen gemein, mit letzterer die Weite, welche in Verbindung mit einer Zugvorrichtung die Anlegung auch doppelter Unterkleider von wechselnder Dicke ohne weiteres gestattet und die Verpassung sehr erleichtert, da die blosse Angabe der Körperlänge bei ihr genügt.

Wird stärkerer Wärmeschutz des Unterleibes notwendig, so pflegt man ihn durch Leibbinden herbeizuführen. In der preussischen Armee werden 20 Leibbinden bei jeder Kompagnie vorrätig gehalten und lediglich auf Grund militärärztlicher Bescheinigung an einzelne Mannschaften verabfolgt. Bei der ostasiatischen Besatzungs-Brigade sind für jeden Mann 2 Leibbinden vorhanden.

Der Mantel des deutschen Soldaten ist vereinzelt als zu kurz — namentlich für das Biwak — bezeichnet worden. Weil er aber im Winter auch zur Marschkleidung gehört und ein langes Kleidungsstück (zumal ein verhältnismässig gewichtiges) das Marschieren erschwert, hat man die Mitgabe einer Decke aus Wolle oder wasserdichtem Segeltuch empfohlen. Minder dringlich erscheint dies, seit jeder Mann eine Zeltbahn bei sich führt, welche — sofern sie nicht zum Aufschlagen des Zeltes erfordert wird — auch als Regenmantel oder Decke benutzt werden kann. Bei der ostasiatischen Besatzungs-Brigade ist der Mann — wie schon oben erwähnt — sowohl mit Zeltbahn als mit wasserdichter Drillichdecke ausgestattet.

Ein hervorragend wichtiger Bestandteil der militärischen Kleidung, besonders bei den Fusstruppen, ist die Fussbekleidung, von deren zweckmässiger Beschaffenheit die Marschfähigkeit und die Vollzähligkeit der Truppe zu gutem Teil abhängt. Fusskranke sind eine grosse Plage für die Truppe, wenn sie bei dieser verbleiben, aus anderen Gründen eine kaum geringere für Sanitätsanstalten, in die sie im allgemeinen bei sonstiger Gesundheit gar nicht hineingehören. Schumburg hat überdies neuerdings nachgewiesen, wie ausserordentlich der Kraftverbrauch beim Marschieren bei Behinderung durch kleinste Fussschäden wächst. Allgemein bekannt ist, dass die in den letzten Jahrzehnten allmählich bewirkte Reform der bürgerlichen und militärischen Fussbekleidung, insbesondere die Verdrängung des früheren symmetrischen (zweibälligen), den anatomischen und physiologischen Verhältnissen des Fusses Hohn sprechenden Schuhes durch den einbälligen (für den rechten und linken Fuss besonders geschnittenen) auf den Lehren H. v. Meyer's beruht, auf welche hier nicht näher eingegangen zu werden braucht. In der deutschen Armee haben diese Lehren längst volle Beachtung gefunden und theoretische wie praktische Weiterentwickelung erfahren. Gerade bei der Fussbekleidung wäre im übrigen eine Berücksichtigung der ganz individuellen Verhältnisse des einzelnen Mannes besonders zu wünschen, aber durchführbar ist eine solche Massnahme offenbar nicht, vielmehr muss hier, wie bei der militärischen Bekleidung überhaupt, mit Durchschnittsmassen gerechnet werden. Gemindert wird dieser Uebelstand durch die sehr grosse Zahl ($19 \times 7 = 133$) von Leistennummern (19 verschiedene Längen von 24—33 cm und für jede Länge 7 Breiten), die in den Bekleidungsämtern der deutschen Armee vorrätig gehalten werden, während Brandt v. Lindau noch 1883 für die Bevölkerung überhaupt nur 113, für die im Heere vertretenen Altersklassen sogar nur 52 Nummern für notwendig erachtete.

In allen Armeen wird zur Zeit jeder Mann mit zwei Paar Fussbekleidungen versehen, was zur Sicherstellung der Marschfähigkeit auch unerlässlich erscheint; bei den meisten ist das eine Paar leichter, durchlässiger und bequemer als das andere. Massgebend für diese Gestaltung der zweiten Fussbekleidung ist sowohl das Bedürfnis, die Belastung des Soldaten thunlichst gering zu gestalten und die Verpackung zu erleichtern, als anderweitige hygienische Rücksicht.

Marsch und Gefecht bei verschiedensten Witterungs- und Bodenverhältnissen erheischen eine starke, widerstandsfähige, daher notwendig nicht ganz leichte, nur mässig durchlässige und mehr oder weniger starre Fussbekleidung. Während und nach der Anstrengung aber schwillt der Fuss an; Wiederherstellung der physiologischen Verhältnisse verlangt eine möglichst ungehinderte Ausdünstung des Fusses; eine Vertauschung des Marschstiefels mit einer poröseren, weicheren und leichteren Fussbekleidung wird nach Beendigung der

Anstrengung als eine grosse Wohlthat empfunden, welche wesentlich dazu beiträgt, das Ermüdungsgefühl rascher zu verscheuchen und zu neuen Leistungen zu befähigen. Immerhin aber muss auch die zweite Fussbekleidung so widerstandsfähig sein, dass sie nötigenfalls — bei zeitweiliger Unbrauchbarkeit des eigentlichen Marschstiefels — auch auf dem Marsche getragen werden kann.

Bezüglich des Marschstiefels stehen seit langer Zeit zwei Parteien sich gegenüber: die eine begeistert sich für den Schnürstiefel, die andere für den Schaftstiefel. Die Vorzüge und Nachteile beider Arten von Fussbekleidung dürften sich annähernd die Wage halten, persönliche Liebhabereien und Volksgewohnheiten den Ausschlag geben. Der Schaftstiefel schützt nicht nur den Fuss, sondern auch — je nach der Länge — ganz oder teilweise den Unterschenkel gegen Nässe und mechanische Einwirkungen, gestattet das Einstecken der Hose, wodurch deren unterer Teil vor Verschmutzung bewahrt bleibt, hält im Winter warm, ist dauerhaft und lässt sich, solange er trocken ist, auch im Dunkeln rasch und leicht anziehen. Staub, Schmutz, vor allem Steinchen, die so rasch zum Wundlaufen Veranlassung geben, dringen nicht leicht hinein. Aber durchnässt lässt er sich nur schwer, unter Umständen überhaupt nicht anziehen, trocknet langsam, kann dabei hart werden und in solchem Zustande leicht Druckschäden bewirken; bei zähem Boden kann der Fuss herausgleiten; bei sehr langem und zugleich steifem Schaft sind Verletzungen der Kniegegend nicht ausgeschlossen. Den längsten Fusstruppen-Schaftstiefel trägt die russische Infanterie; er reicht dort bis zum Knie, aber das Leder des Schaftes ist ganz weich und geschmeidig. Im russisch-türkischen Kriege 1877/78 soll er sich vortrefflich bewährt haben; andererseits ist darauf hingewiesen, dass die ausserordentlich verschiedenen klimatischen Verhältnisse in dem gewaltigen russischen Reich und die grossen Temperaturunterschiede zwischen Sommer und Winter in weiten Teilen desselben eine Einheits-Fussbekleidung daselbst unvorteilhaft machen [1]). Der Marschstiefel der deutschen Fusstruppen ist ein Schaftstiefel (mit Doppelsohle, Sohlennägeln und Absätzen), dessen Schaft nur bis zur Mitte der Wade reicht (29—31,5 cm). Man möchte glauben, dass dies genüge, um die Vorteile des Schaftstiefels zu erreichen, ohne die Nachteile langer Schäfte mit in den Kauf nehmen zu müssen, aber seine Schaftlänge wird doch unter gewissen Umständen ungenügend sein; so hat der Infanterie-Stiefel der ostasiatischen Besatzungs-Brigade wegen des vielfach sumpfigen Geländes in China einen um 5 cm längeren, übrigens weichen, aus einem Stück geschnittenen Schaft erhalten.

---

1) Der russische Armee-Stiefel ist bei allen Waffengattungen gleich; auch besteht daselbst kein Unterschied zwischen Marschstiefel und zweiter Fussbekleidung.

Die Nachteile des Schaftstiefels bezeichnen zugleich die Vorteile des Schnürstiefels und umgekehrt. Letzterer verändert auch bei längerem Gebrauch seine Form weniger, trocknet schneller, gestattet vor allem Rücksichtnahme auf die Ausdehnung des Fusses beim Marschieren und auf verschiedene Dicke der inneren Fussbekleidung; Abgleiten ist nicht zu befürchten. Andererseits erfordert das Schnüren eine gewisse Zeit und ist namentlich im Finsteren einigermassen schwierig, wobei dann auch leicht eine Preisgabe seines Hauptvorteiles, des gut anschliessenden Sitzes, sich ergiebt; Staub, Schmutz, Steinchen, Wasser, Schnee und Insekten dringen leichter ein; dazu können die Schnürbänder reissen, die Schnürhaken abbrechen, herausfallende Schnürenden zum Hinfallen Veranlassung geben.

Als zweite Fussbekleidung trug die preussische Armee im Kriege 1870/71 und noch lange nachher Schuhe oder ganz kurzschäftige Stiefel; durch M/87 wurde ein Schnürschuh mit kurzem Schaft (14—16 cm) eingeführt, zunächst aus Segelleinwand mit Lederbesatz, später ganz aus Leder (anfangs mit der Narbenseite nach aussen, jetzt nach innen, beim Schaftstiefel die Fleischseite nach aussen), mit einfacher Sohle, ohne Sohlennägel und Absatzeisen. Als zweite Fussbekleidung dürfte der Schnürschuh jedenfalls das Richtigste sein. Sein Hauptnachteil (Zeitaufwand, Schwierigkeit des Anlegens im Dunkeln) kommt bei der zweiten, hauptsächlich im Quartier u. s. w. getragenen Fussbekleidung weit weniger in Betracht, alle seine Vorzüge machen sich gerade dort voll geltend. Auch bei seiner ausnahmsweisen Verwendung als Marschschuh ist er der oben erwähnten früheren zweiten Fussbekleidung bei weitem vorzuziehen. Er begünstigt das Eindringen von Schmutz, Geröll und Nässe immerhin in weit geringerem Grade und giebt dem Fussgelenk einen kräftigeren Halt.

Wo ein Schnürstiefel als Marschstiefel benutzt wird, ist neuerdings, um seine Vorteile mit denen des Schaftstiefels möglichst zu vereinigen, meist eine Gamasche hinzugefügt. So in Oesterreich-Ungarn, Italien, in der Schweiz und in England. Die Ansichten über die Zweckmässigkeit solcher Massnahme sind geteilt. Lediglich hygienisch betrachtet dürften Gamaschen jeder Art, die Jahrzehnte hindurch als abgethan galten, erheblich mehr gegen sich als für sich haben. Lederne Gamaschen werden hart und drücken alsdann, leinene laufen ein und zerreissen leicht; die Luftcirkulation wird durch sie weit mehr als durch Schäfte behindert; sie verschieben sich bei Zerreissen der Stege nach oben und schnüren in solchem Falle den Unterschenkel ein, was überdies ohnehin leicht geschieht, sowohl wenn sie zum Knöpfen als wenn sie zum Schnüren eingerichtet sind. In der deutschen Armee sind nur die erst ganz neuerdings aufgestellten Radfahrer- und Maschinengewehr-Abteilungen mit Gamaschen

versehen, bei denen die Besonderheit ihres Dienstes die Massnahme bedingt.

Wie die anderen Kleiderstoffe verliert auch Leder durch Färben an Durchgängigkeit für Luft und Wasserdampf, weit mehr noch durch Schmieren und Wichsen. Der naturfarbene Stiefel der ostasiatischen Besatzungs-Brigade (bei allen Waffengattungen) erscheint deshalb als der günstigere. Die Brigade ist übrigens mit 3 Paar Fussbekleidungen versehen: 1 Paar Schaftstiefel, 1 Paar lederne Schnürschuhe (wie in der Armee), 1 Paar niedrigere Schnürschuhe aus wasserdichtem braunem Segeltuch als Bord- und Quartierschuh.

Von der sonstigen, nicht zur Bekleidung gehörigen Ausrüstung des Soldaten knüpft sich ein gesundheitliches Interesse insbesondere an die von ihm als eiserner Bestand mitgeführten Nahrungsmittel. Dieser ist hier nicht Gegenstand der Erörterung. Wohl aber kommt bei der Gesamt-Ausrüstung sehr wesentlich noch die Frage der Belastung für uns in Betracht. Dieses Thema ist insofern ein eigenartiges, als es wohl das einzige Gebiet umfasst, auf welchem militärische und gesundheitliche Interessen, die sonst vielfach einander mehr oder weniger entgegenstehen, vollständig zusammenfallen. Beide fordern zunächst und vor allem eine thunlichst geringe Belastung des Soldaten, wobei übrigens in hygienischer Hinsicht wesentlich nur der Fusssoldat in Frage steht, weil bei den berittenen Truppen die Last vom Pferde getragen wird.

Die Notwendigkeit, die vom Infanteristen getragene Last auf ein möglichst geringes Gewicht zu beschränken, ergiebt sich aus der einfachen Ueberlegung, dass der Mensch — er sei stark oder schwach — doch immer nur über ein ganz bestimmtes Kraftmass verfügt, über das er nicht hinauskann. Als Durchschnittskraft eines Mannes betrachtet man beiläufig $^1/_7$ Pferdekraft $= {}^{75}/_7$, also rund 11 Kilogrammmeter in der Secunde. Je mehr von dieser Kraft zum Lasttragen verbraucht wird, desto weniger bleibt übrig für Marsch und Gefecht. Um dieses Axiom ist in keiner Weise herumzukommen.

Die untere Grenze der Belastung aber wird bedingt durch die Notwendigkeit, dass der Soldat nicht nur Waffen und Munition sondern auch Wäsche, Nahrungsmittel und zahlreiche andere Gegenstände, bei der heutigen Kriegführung auch Schanzzeug bei sich tragen muss. Und wenn nach Obigem jedes Pfund Mehrbelastung unzweifelhaft an sich durch Kraftverbrauch die sonstige Leistungsfähigkeit mindert, so ist doch andererseits nicht zu vergessen, dass das Fehlen irgend eines notwendigen Ausrüstungsstückes schlimmer sein kann als die Vorwegnahme eines gewissen Kraftmasses, die durch das Mitführen bedingt wird.

Ganz allgemein hat man schon vor langer Zeit den Satz aufgestellt, der Soldat solle nicht stärker belastet werden als mit $^1/_3$

seines Körpergewichtes. Da das Durchschnittsgewicht des deutschen Soldaten 65—70 kg beträgt, so würden 22—24 kg als zulässige Höchstbelastung anzusehen sein. Mir persönlich ist dieser Satz immer recht willkürlich erschienen. Ebensogut könnte man $^1/_4$ des Körpergewichtes als Maximum hinstellen. Die praktisch im Grunde allein in Betracht kommende Frage ist die, welche Gegenstände getragen werden müssen und wie weit ihr Gewicht vermindert werden kann, ohne dass ihre Widerstandsfähigkeit und Dauerhaftigkeit in unzulässiger Weise leidet. Als zweiter Gesichtspunkt kommt zweifellos die Frage hinzu, wie stark der Soldat in denjenigen Armeen belastet ist, mit denen man als eventuellen Gegnern zu rechnen hat. Aber dabei sprechen doch schon viele Nebenumstände gewichtig mit. Der Soldat einer im allgemeinen körperlich stärkeren Nation kann trotz etwas höherer Belastung sich unter günstigeren Bedingungen befinden als der minder belastete einer schwächlicheren; verschiedene Art der Rekrutierung kann in gleichem Sinne wirken, verschiedene Friedensausbildung den Mann in sehr verschiedener Weise an das Lasttragen, das in hohem Masse Sache der Uebung ist, gewöhnen. Eine geringere Belastung, die durch geringeren Wert der Waffe, durch zu starke Verminderung der mitgeführten Munition, durch ungenügende Dauerhaftigkeit der Bekleidungs- und anderer Stücke, durch Fehlen eines wirklich notwendigen Gegenstandes erreicht wäre, könnte vielleicht unter Umständen einen augenblicklichen, aber gewiss nicht bei längerer Dauer des Feldzuges einen dauernden Vorteil darstellen. Eine zweckmässigere Trageweise kann eine an sich grössere Last in Wirklichkeit zu einer leichteren machen. Diese Gesichtspunkte dürfen bei Vergleichung der Belastung des Soldaten in verschiedenen Armeen nicht ausser acht bleiben und lassen eine mechanische Verwertung der nackten Zahlen nicht zu. Immerhin bürgt schon der zweifellose Vorteil, der aus einer geringeren absoluten Belastung für die sonstige Leistungsfähigkeit erwächst, dafür, dass seitens der Militärverwaltungen alles geschieht, um eine unnötige Belastung zu vermeiden und, wenn aus veränderten Umständen die Notwendigkeit der Hinzufügung neuer Belastungsgegenstände sich ergiebt, einen Ausgleich durch anderweitige Erleichterung anzustreben. Wie dieser Gesichtspunkt thatsächlich der eigentlich entscheidende war bei dem oben erwähnten Preisausschreiben des preussischen Kriegsministeriums von 1884, so bildet er auch den springenden Punkt nicht nur bei den unmittelbar daraus hervorgegangenen, durch M/87 verwirklichten Aenderungen der militärischen Bekleidung und Ausrüstung, sondern ebenso bei M/95, während allerdings der Bekleidung und Ausrüstung der ostasiatischen Besatzungs-Brigade — wie aus dem Vorangegangenen erhellt — weit umfassendere Erwägungen zu Grunde liegen.

Nach den von Villaret mit grösster Sorgfalt angestellten Ermittelungen, welche zwar trotzdem — wie Villaret selbst hervorhebt — absolut richtige Werte nicht ergeben konnten, wohl aber völlig verlässliche Vergleichszahlen, betrug im Jahre 1894 die Gesamtbelastung (ohne Schanzzeug) des Fusssoldaten in Deutschland 29,9, in Oesterreich-Ungarn 28,5, in Italien 28,0, in Frankreich 27,6, in Russland 27,7, in England 27,8, in der Schweiz 30,4, in Holland 30,0, in Bulgarien 25,2 kg. Sieht man von den 3 zuletzt genannten, kleinen Staaten ab, so schwankte in den grösseren Armeen die Belastung nur zwischen 27,6 und 29,9 kg[1]), was sich leicht daraus erklärt, dass eben überall im wesentlichen die gleichen Bedürfnisse sich geltend machen. Der deutsche Soldat war der am stärksten belastete in Europa, obwohl schon durch M/87 eine Gewichtserleichterung um rund $2\frac{1}{2}$ kg geschaffen war. An und für sich bewirkte damals die leichtere Herstellung der einzelnen Ausrüstungsstücke sogar eine Gewichtsverminderung um $3\frac{1}{2}$ kg, weil aber gleichzeitig die Zahl der mitzuführenden Patronen von 80 auf 100 vermehrt wurde, kamen dem Mann nur $2\frac{1}{2}$ kg zu gute, später noch weniger, schliesslich fast nichts wegen weiterer Vermehrung der Patronenzahl auf 120, dann 150 und Hinzutreten der tragbaren Zeltausrüstung. Durch M/95 ist nunmehr eine Herabsetzung der Gesamtbelastung auf rund $26\frac{1}{2}$ kg erreicht.

Das Tragen gleicher Last aber wirkt, wie schon angedeutet, in sehr verschiedenem Grade ermüdend, je nachdem sie zweckmässig oder unzweckmässig am Körper angebracht ist. Immer kommt es in erster Linie darauf an, die Gesetze der Hebelwirkung angemessen zu verwerten, insbesondere das Hauptgesetz, wonach die Kraft, welche einer bestimmten Last das Gleichgewicht hält, zu dieser sich umgekehrt verhält wie die Länge der Hebelarme. Den Drehpunkt des Hebels und Unterstützungspunkt der Last bildet der bei unbelastetem Körper im Kanal des 2. Kreuzbeinwirbels, also etwa in Höhe des Nabels gelegene Schwerpunkt des Gesamtkörpers. Beim Tragen handelt es sich um die Aufgabe, die Last über diesem Schwerpunkt mindestens so weit zu balancieren, dass die Schwerlinie (d. h. die vom Schwerpunkt nach dem Boden gezogene Senkrechte) des Gesamtkörpers + der Last den Boden innerhalb der von den Füssen eingeschlossenen Unterstützungsfläche trifft.

Trägt man die Last weitab von der natürlichen Schwerlinie des Körpers, z. B. bei seitlich ausgestrecktem Arm mit der Hand, so gehört dazu eine verhältnismässig sehr grosse Kraft; die nämliche

---

1) Bei etwa der Hälfte der Mannschaften tritt dazu Schanzzeug im Durchschnittsgewicht von rund 1 kg.

Last auf der Schulter, also näher der Schwerlinie getragen, erscheint bei weitem leichter. In beiden Fällen neigt der Nichtsoldat den Rumpf nach der nichtbelasteten Seite, bei Belastung des Rückens nach vorn, um so mehr, je excentrischer, d. h. je weiter von der Schwerlinie die Last angebracht ist. Daher die unwillkürliche Neigung auch des Soldaten zum Vornüberbeugen des Körpers beim Tragen, namentlich aber beim Aufnehmen des bepackten Tornisters; ebendaher das Bestreben, verschiedene Gepäckstücke (Tornister, Mantel, Kochgeschirr) — sofern nicht andere Gründe entgegenstehen — nicht hintereinander, sondern übereinander zu lagern. Kann — wie bei dem Soldaten — bei belastetem Rücken das Vornüberbeugen nicht gestattet werden, so erfordert die Erhaltung des Gleichgewichts einen der Grösse der Last und dem Abstande derselben von der Schwerlinie des Körpers entsprechenden Kraftaufwand. Verlangt schon das natürliche Stehen trotz des ziemlich vollkommenen Balancements der einzelnen Körperteile aufeinander, mehr noch das Gehen eine erhebliche mechanische Muskelarbeit, so gilt dies in noch weit höherem Masse vom Stehen und Gehen mit bepacktem Tornister, weil dabei der Schwerpunkt der Last unausgesetzt künstlich in Uebereinstimmung mit der Schwerlinie des Körpers gebracht werden muss. Besonders anstrengend aber ist längeres „Stillstehen“ bei belastetem Körper, weil dabei nicht wie beim Gehen verschiedene Muskelgruppen in der Thätigkeit sich ablösen können, sondern unausgesetzt dieselben Muskeln in Anspannung verbleiben.

Die erste Zweckmässigkeitsforderung an die Trageweise einer Last ist somit, dass sie möglichst nahe der Schwerlinie des Körpers angebracht sei.

In gewisser Beziehung wird dieser Forderung am vollständigsten genügt, wenn man die Last auf dem Kopfe trägt, da sie in diesem Fall sich nahezu senkrecht über dem Schwerpunkt, also fast in der Schwerlinie selbst befindet. Thatsächlich werden ja auch im südlichen Europa und anderwärts auf solche Weise ganz erstaunliche Lasten mit verhältnismässiger Leichtigkeit befördert. Weil aber dabei die Last, wenngleich in der Schwerlinie, so doch hoch über dem Schwerpunkt, und zwar auf eine nur kleine Unterstützungsfläche zu liegen kommt, ist das Gleichgewicht ein äusserst labiles. Die Erhaltung desselben erfordert daher schon beim gewöhnlichen Gehen wegen der mit jedem Schritte verbundenen Verschiebung des Schwerpunktes eine grosse, nur durch lange Uebung zu erwerbende Geschicklichkeit. Mit einer Last auf dem Kopfe aber rasche Wendungen zu machen, zu laufen, zu klettern und zu springen, wie der Soldat es vielfach thun muss, möchte höchstens einem eigens darauf ge-

schulten Gymnastiker gelingen und auch diesem nur, wenn er die Arme zur Balancierung benutzen kann, die der Soldat zur Handhabung der Waffe braucht.

Das Gepäck des Soldaten muss also zweitens nahe dem Schwerpunkt, d. h. jedenfalls am Rumpfe befestigt werden. Hier kann man zunächst an den Schultergürtel (oberer Rand der Schulterblätter mit der dazwischen liegenden Halswirbelsäule und Schlüsselbeine) denken. Thatsächlich wird derselbe auch bei allen Gepäcksystemen mehr oder minder zur Unterstützung mit herangezogen, zu hauptsächlicher Belastung aber eignet er sich nicht, weil bei der Lage der verhältnissmässig scharfkantigen Knochen dicht unter der Haut stärkerer Druck alsbald schmerzhaft empfunden wird, weiterhin auch Wundsein, Entzündung, Brand hervorruft. Eine im Jahre 1864 in England eingesetzte Kommission, welche die Aufgabe hatte, ein zweckmässiges Gepäcksystem vorzuschlagen, versuchte es mit einem aus Metall gearbeiteten Joch nach Art des hölzernen Joches, dessen die Wasserträger sich zu bedienen pflegen. Von diesem gingen Riemen aus, welche hinten eine grosse Gepäcktasche, vorn zwei kleine Patrontaschen trugen. Gepäcktasche und Patrontaschen sollten sich gegenseitig balancieren. Dadurch wurde allerdings die Brust- und Achselgegend sehr gut entlastet, obwohl aber die Gepäcktasche auf dem Hüft- und Kreuzbein aufruhte, verursachte das Joch schmerzhafte Druckpunkte. Auch als man dasselbe von Leder anfertigte, wurde die Sache nicht wesentlich besser [1]).

Vorteilhaftere Unterstützungsflächen bieten die Schulterblätter mit der dazwischen liegenden, nach hinten konvexen Rückenwirbelsäule und die Kreuzgegend (Kreuzbein mit dem starken Hüftbeinkamm). Die Höhlung des Rückens, welche durch die nach vorn konvexe Biegung der Lendenwirbelsäule entsteht, kann dabei wie eine Tasche kleinere und leichtere Gegenstände aufnehmen. Letzterer Gedanke, welcher einem seiner Zeit von Weidemann vorgeschlagenen Gepäcksystem zu Grunde lag, ist bei M/87 aufgegriffen und auch bei dem Gepäck der ostasiatischen Besatzungs-Brigade mitverwertet. Die Lastträger von Fach benutzen vorwiegend die obere Schultergegend, wo die breiten Schulterblätter wie eigens zur Aufnahme von Lasten gemacht erscheinen, das Gewicht sich überdies über eine grössere

---

1) Die Römer, welche vor einem Gefecht das Gepäck ablegten, trugen es auf dem Marsch in lederner, kreuzweise mit Riemen zusammengebundener Tasche auf einer Gepäckgabel (furca), äusserlich daran befestigt Kochgeschirr und Trinkbecher. — Im Mittelalter herrschte der Gebrauch, sich erst zum Kampfe mit den Schutz- und Trutzwaffen zu versehen, die während des Marsches auf Wagen nachgeführt wurden.

Anzahl von Rippen verteilt. Aber alle diese Leute (Sackträger, Ziehleute, Packträger der Eisenbahnen, Gebirgsführer u. s. w.) beugen sich mehr oder weniger nach vorn, während der Soldat des freien Rundblickes wegen unbedingt der aufrechten Haltung bedarf. Dazu kommt, dass eine starke Belastung der Schulterblätter diese an den Rumpf festschraubt und dadurch, weil ausgiebige Bewegungen des Armes nicht im Schultergelenk allein zustande kommen, sondern eine Mitbewegung der Schulterblätter erheischen, die Bewegungsfähigkeit der Arme in einer für militärische Verhältnisse unzulässigen Weise beschränkt.

Aus letzterem Grunde, und weil es zur Erleichterung der aufrechten Haltung wünschenswert ist, die Last noch mehr dem Schwerpunkt des Körpers zu nähern, bleibt gar nichts anderes übrig, als das Gewicht des Gepäcks teilweise auf die Beckenknochen zu verweisen. Es ergiebt sich also als dritte Forderung an das Soldatengepäck eine zweckmässige Verteilung des Gewichtes auf den oberen Schultergürtel, die Schultergegend und die Beckenknochen. Alle Tornister, welche, wie ganz allgemein die älteren, auch die preussischen vor 87, ausschliesslich die Schultern drücken, werden schlecht getragen. Die Leute haben in solchem Falle eine starke Neigung, entweder sich vornüber zu beugen oder den Tornister so weit herabsinken zu lassen, dass er seine Unterstützung am Kreuz findet. Diese Stelle wird daher zweckmässig von vornherein als eigentlicher Stützpunkt ausersehen, wie es beim englischen Gepäcksystem, bei M/87 durch die hintere Patrontasche und bei dem Gepäck der ostasiatischen Besatzungs-Brigade teils durch das Rückengestell, teils durch die Mantel- und Zeltrolle geschehen ist (vergl. unten).

Weil aber überall am Rumpfe eine Last sich nur mehr oder weniger entfernt von der Schwerlinie (excentrisch) anbringen lässt, entsteht viertens die Notwendigkeit, ihr Gewicht möglichst konzentrisch um den Schwerpunkt zu verteilen. Je vollkommener dies geschieht, desto mehr wird die Balance erleichtert. Die Soldaten Friedrichs des Grossen trugen den damaligen Ranzen (aus Kalbfell) an einem über die rechte Schulter gehängten Riemen[1]). Abgesehen von anderen Uebelständen hatte dies den Nachteil einseitiger Belastung. Nachdem Napoleon I. im Jahre 1804 den auf dem Rücken zu tragenden Tornister (aus Kalbfell), den Ahnherrn aller jetzigen Tornister, eingeführt und damit das Hauptgewicht auf den Rücken verlegt hatte, stellte sich das Bedürfnis heraus, vor allem vorn ein Gegengewicht anzubringen. Alle deutschen Gepäcksysteme seit den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts,

1) Ausserdem trugen sie einen leinenen Brotbeutel und eine Feldflasche.

desgleichen das englische Gepäcksystem beruhen in dieser Beziehung auf der Idee des Major Virchow, den Tornister durch die vorderen Patrontaschen zu balancieren. Lange blieb der dadurch angestrebte Ausgleich, welcher das Gewicht scharfer Patronen zur Voraussetzung hatte, namentlich im Frieden sehr mangelhaft; der Tornister behielt ein erhebliches hinteres Uebergewicht, und weil er bei dem preussischen System ausschliesslich auf den Schultern ruhte, zog er den Leibriemen samt den ungenügend beschwerten Patrontaschen in die Höhe, so dass er den unteren Teil der Brust beengte. Bei dem englischen Gepäck, desgleichen bei M/87 kommt eine Gewichtsverschiedenheit zwischen vorderen und hinteren Gepäckstücken weniger in Betracht, weil letztere teilweise von den Beckenknochen getragen werden. In der „Vorschrift über den Gebrauch der Infanterie-Ausrüstung M/95“ werden zur Belastung der Patrontaschen im Frieden Glasblöcke im Gewichte der Feldpatronen oder mit Bleistücken, Eisenfeilspänen u. dgl. gefüllte Büchsen ausdrücklich empfohlen. Uebrigens greift bei M/87 und M/95 das Tragegerüst des Tornisters sowohl vorn als hinten in den Leibriemen ein, wodurch dessen gleichmässige Lage gesichert ist, ohne dass er fest angezogen zu werden braucht.

Eine eigentümliche Art, die Gepäckstücke konzentrisch um den Schwerpunkt zu gruppieren, stellt das russische System dar. Bei diesem befinden sich vorn 2 Patronentaschen, an der linken Hüfte der sogenannte Gepäcksack nebst Feldflasche und Schanzzeug, an der rechten Hüfte der Zwiebacksack und das untere Ende des über die linke Schulter getragenen gerollten Mantels nebst dem Kochgeschirr.

Wenn dadurch die Last allerdings möglichst nahe dem Schwerpunkt und möglichst gleichmässig um denselben verteilt sich befindet, auch die Schultern und Arme frei beweglich gelassen sind, so entspricht doch das russische Gepäcksystem nur unvollständig der fünften und zwar der hygienisch wichtigsten Forderung, dass die Funktionen der Lungen und des Herzens, auf denen schliesslich die gesamte körperliche Leistungsfähigkeit beruht, nicht beeinträchtigt werden sollen. Auf den ersten Blick zwar erscheint das russische System auch in dieser Beziehung sehr günstig, weil ja die Hauptgewichte auf den Hüften ruhen, in Wirklichkeit aber findet doch eine erhebliche Behinderung der Atmung statt, weil ausser dem gerollten Mantel sowohl der Gepäcksack nebst Feldflasche als der Zwiebacksack an Riemen, welche vorn über der Brust sich kreuzen, über die Schultern getragen werden. Weil das Aufliegen auf den Hüften den Zug an den Brustriemen mindert, der Zug überdies schräg verläuft, ist dieses System freilich besser als die früher nach dem Vorbilde der Armeen Napoleons übliche Methode, den Tornister an Riemen, welche vorn

auf der Brust durch einen Querriemen verbunden waren, auf dem Rücken zu tragen, und zwar mit alleiniger Unterstützung durch die Schultern. Dabei zog das ganze Gewicht des Tornisters die Brust in der Richtung von vorn nach hinten zusammen. Diese ganz fehlerhafte Art der Belastung blieb Jahrzehnte hindurch in allen Armeen üblich. Ihr gegenüber stellte das System Virchow (das ältere preussische) einen sehr bedeutenden Fortschritt dar. Aber auch dabei erfuhr die Brust durch die Riemen des Brotbeutels und der Feldflasche eine Einengung, und zwar, wenn beide gefüllt waren, in keineswegs ganz geringem Grade. Dazu kam der Druck des gerollten Mantels, welcher überdies den Tornister fest an den Rücken anschraubte, dadurch die Ausdehnungsfähigkeit des Brustkorbes stark beschränkte und zugleich das im Interesse der Hautatmung und der Entwärmung im Sommer dringend wünschenswerte Durchstreichen von Luft zwischen Rücken und Tornister nahezu völlig unmöglich machte. Des weiteren übten die Trageriemen des Tornisters, weil sie durch sein nur auf den Schultern ruhendes Gewicht stark angespannt wurden, auf die vorderen, nachgiebigen Seitenteile des Brustkorbes (nach aussen von den Brustwarzen) einen ganz erheblichen Druck aus. Dazu kam später noch der Zug des Schanzzeuges, welches ebenfalls an einem über die Brust laufenden, die Riemen des Brotbeutels und der Feldflasche kreuzenden Riemen getragen wurde.

Das erste Gepäcksystem, welches die Brust vollständig entlastete, war das im Jahre 1869 in England eingeführte. Diesem reiht sich in dieser Beziehung M/87, M/95 und das Gepäck der ostasiatischen Besatzungs-Brigade an. Bei letzteren Systemen behielt zwar der Brotbeutel sein Trageband, es bleibt aber ungespannt, weil der Beutel am Leibriemen befestigt wird. Es ist vom Brotbeutel lösbar und findet nur Verwendung, wenn der Leibriemen abgelegt wird; auch kann es bei etwaiger Ablegung der Tornister (bezw. des Gepäcksackes der Besatzungs-Brigade) um den Nacken gelegt und zur Unterstützung der vorderen Patrontaschen in deren Oesen eingehakt werden. Der Brustriemen der Feldflasche, welche in den Brotbeutelring eingehängt wird, ist ganz fortgefallen, ebenso derjenige des am Leibriemen befestigten Schanzzeuges. Der Mantel wird in der Armee mit der Zeltbahn bei umgehängtem Tornister kranzförmig um diesen gelegt und nur, wenn ausnahmsweise die Tornister zurückgelassen werden, die Gesamtbelastung also sehr bedeutende Verminderung erfährt, wie früher über Schulter und Brust getragen. Bei der Besatzungs-Brigade wird die Mantel- und Zeltrolle unter dem Gepäcksack an das Tragegerüst geschnallt (vergl. später). Es bleibt also seit M/87 einzig der Druck der Trageriemen auf die Seitenteile der Brust, welcher aber auch

teils durch Unterstützung der hinteren Gepäckstücke am Kreuz, teils durch bessere Balancierung wesentlich vermindert ist.

Ebensowenig wie der Brustkorb dürfen grössere Blutgefässe und Nervenstämme einen stärkeren Druck erfahren. Am meisten gefährdet in dieser Beziehung sind die in der Achselhöhle oberflächlich verlaufenden grossen Gefässe und Stämme durch die Hilfsriemen des Tornisters, worauf bei der Verpassung geachtet werden muss.

Aus dem, was früher über die Wichtigkeit der Hautatmung und der Schweissverdunstung für die Abkühlung des Soldaten auf Sommermärschen, über das Anliegen der Kleidung überhaupt gesagt ward, erhellt, dass sechstens zwischen grossen Gepäckstücken (besonders also dem Tornister) und dem Körper Luftdurchtritt möglich sein soll. Bei den älteren Tornistern war solcher so gut wie ausgeschlossen, namentlich wenn der gerollte Mantel sie fest an den Rücken andrückte. Wesentliche Besserung in dieser Beziehung brachte eine veränderte Form des Tornisters, der Fortfall der früheren sogenannten „kleinen Klappe", welche zwischen Tornisterwand und Rücken sich einschob, sowie die bereits erwähnte veränderte Trageweise des Mantels. Das Rückengestell der ostasiatischen Besatzungs-Brigade (s. unten) begünstigt wohl den Luftzutritt in besonderem Masse.

Uebrigens ist die eben erwähnte Forderung nicht ganz leicht zu vereinigen mit der siebenten, welche verlangt, dass das Gepäck fest angebracht sei, nicht schwanke, weil anderenfalls die Erhaltung des Gleichgewichtes mehr Kräfte in Anspruch nimmt, auch durch Reibung Wundscheuern bedingt wird. Festigkeit der Anbringung wurde früher namentlich bei den vorderen Patrontaschen vermisst, welche nur in Schlaufen unter dem Leibriemen hingen, daher namentlich in gefülltem Zustande bei schnellen Bewegungen gegen den Unterleib schlugen. Seit M/87 liegen sie fest auf dem Leibriemen, mit diesem durch Schlaufen verbunden, ausserdem an der Rückwand mit je einer Oese versehen, in welche die Haken der Trageriemen eingreifen. Nicht günstig erscheint in dieser Beziehung das russische Gepäck.

Ebenso aus militärischen wie aus hygienischen Gründen soll achtens die Tragweise des Gepäcks einfach sein, möglichst wenig Riemen, Schnallen u. s. w. erfordern, weil alle diese Dinge (namentlich schmale und harte Riemen) Wundscheuern begünstigen, ausserdem gelegentlich ausfallen oder versagen, womit dann das ganze Prinzip der Trageweise mehr oder weniger verloren geht. Unmittelbar dazu gehörig ist die Forderung, dass das Gepäck leicht auf- und abzunehmen sei, damit es bei Marschpausen abgelegt werden kann, ohne dass der Ruhe viel Zeit entzogen wird und ohne dass die rasche Gefechtsbereitschaft in Frage gestellt wird. Gegen diese

Forderung verstösst hauptsächlich das sonst in vieler Beziehung zweckmässige englische System; wenigstens haben kompetente deutsche Beurteiler stets an seinen vielen Riemen, Schnallen und Haken sowie an der Kompliziertheit des An- und Ablegens Anstoss genommen. Ein grosser Vorzug von M/87, M/95 und des Gepäcksystems der ostasiatischen Besatzungs-Brigade ist es, dass alles, was am Leibriemen hängt, nicht mehr einzeln an- und abgehängt zu werden braucht, sondern mit dem Leibriemen als Ganzes an- und abgelegt werden kann.

Endlich soll neuntens das Gepäck des einen Mannes den Neben-, Vorder- und Hintermann nicht gefährden, belästigen oder militärisch behindern.

Ein grosser Vorzug der neueren deutschen Gepäcksysteme (M/87, M/95, ostasiatische Besatzungs-Brigade) ist es, dass der Mann sich bei kurzen Rasten auf dem Marsche durch zeitweises Oeffnen des Leibriemens und des Waffenrockes Abkühlung verschaffen kann, ohne dass eine Verschiebung der Gepäckstücke eintritt oder ein Abhängen erforderlich wird, weil der Leibriemen seinen Halt nicht durch Zuschnüren, sondern durch seinen Zusammenhang mit den Trageriemen, bei der ostasiatischen Besatzungs-Brigade ausserdem auf den seitlich an der Rockbluse angebrachten Taillenhaken findet. Aus demselben Grunde kann ohne Abhängen die Notdurft verrichtet und der Sitz der Unterkleider geordnet werden. Letzteres ist mit Rücksicht auf die erhebliche Belastung des Leibriemens geradezu notwendig zur Verhütung von Wundreibungen.

Bei M/87 war noch ein besonderer Gesichtspunkt massgebend. Bis dahin war es Grundsatz, den Soldaten stets sein gesamtes Gepäck tragen zu lassen. Die verbesserten Verkehrsmittel und die erhöhten Anforderungen an die Marschfähigkeit regten die Frage an, ob eine Trennung des Gepäcks in Gefechts- und Marsch- (Quartier-) Gepäck technisch und praktisch zulässig sei. Die 1885 in Verfolg des Preisausschreibens von 1884 eingesetzte Kommission bejahte diese Frage. In der That trennten sich 1870/71 ganze Divisionen von augenblicklich entbehrlichem Gepäck, ohne dass Unzuträglichkeiten daraus entstanden. Freilich weiss die Geschichte des deutsch-französischen Krieges von keiner Niederlage der Deutschen zu berichten! Unentbehrlich sind ausser den Waffen und der Munition die Lebensmittel, das Kochgeschirr, der Mantel und das Schanzzeug. Mit Rücksicht auf den angedeuteten Gesichtspunkt wurde bei M/87 der eiserne Bestand nicht im Tornister, sondern in einem besonderen „Tornisterbeutel“ aus wasserdichtem, braunem Stoff untergebracht, welcher für gewöhnlich unter der Tornisterklappe getragen werden sollte, jedoch auch

an Stelle des Tornisters allein am Tragegerüst sich befestigen liess. in welchem Falle der Mantel wie früher über Schulter und Brust gehängt und das Kochgeschirr am Mantel befestigt ward. Der Tornisterbeutel war so gross, dass er auch für eine vierte Tagesportion Raum gewährte, deren Gewicht bei Zurücklassung des Tornisters ja ganz unbedenklich erscheinen musste. Bei M/95 ist davon wieder Abstand genommen. Hier werden die Lebensmittel wieder im Tornister selbst untergebracht, und zwar wird die Fleischbüchse mit dem Boden auf die Mitte des im unteren Teile des Tornisterkastens befindlichen Polsters gestellt, das Uebrige in einer durch wasserdichte Klappen hergestellten besonderen Abteilung („Lebensmittelbeutel") des Tornisters verpackt. An der inwendigen Seite der (gegen früher verlängerten) Tornisterklappe befindet sich ein wasserdichter „Wäschebeutel". Der ganze Tornister ist bei M/95, obwohl leichter und niedriger, doch widerstandsfähiger als bei M/87 wegen veränderter Art des Rahmens (87: dünne Bretter; 95: drei in verschiedener Faserrichtung aneinander geleimte Fourniere aus Pappelholz).

Das Kochgeschirr aus geschwärztem Aluminium, welches bei M/87 entweder oben auf dem Tornister oder hinten senkrecht getragen wurde, liegt bei M/95 hinten quer, stets tiefer als früher, also näher dem Schwerpunkt. Der Stiel des Kochgeschirrs ist bei M/95 so weit verlängert, dass er dasselbe der Länge nach ausfüllt, daher nicht klappert.

Die Feldflasche (früher Glas in Lederfutteral) besteht jetzt aus Aluminium mit Filzüberzug.

Die hintere Patrontasche, welche bei M/87 sich auf das Becken stützt und dadurch die Last des Tornisters vermindern sollte, ist bei M/95 wieder in Fortfall gekommen. Es wurde ihr vorgeworfen, dass sie auf den Leibriemen und durch diesen auf die Taillenhaken des Rockes drücke, letzteren daher nach hinten ziehe; dies hatte zur Folge, dass der Kragen vorn gegen den Hals gedrückt wurde, was zum Oeffnen des Kragens nötigte; geschah dies, so drückte der oberste Knopf des Waffenrocks. Bei M/87 wurden in der hinteren Patrontasche 90, in den beiden vorderen zusammen 60 Patronen getragen; bei M/95 werden die beiden vorn verbliebenen mit 90 Patronen belastet, nur weitere 30 im Tornister verpackt, wodurch ein nach Fortfall der hinteren Patrontasche notwendiges besseres Balancement zwischen vorderen und hinteren Gepäckstücken bewirkt ist.

Von dem Gepäck der Armee weicht das der ostasiatischen Besatzungs-Brigade (vergl. Abbildung) dadurch wesentlich ab, dass diese überhaupt keinen Tornister trägt, sondern ein dem Tragegestell der

Bauern, Gebirgsführer u. s. w. nachgebildetes hölzernes, mit grünbraunem Leder bezogenes Rückengestell, an welchem durch 2 Riemen ein Gepäcksack aus wasserdichtem, grünbraunem Leinenstoff, durch 2 andere Riemen die Mantel- und Zeltrolle nebst Zeltzubehörbeutel sich anschnallen lassen. (Das Gewicht des Rückengestells nebst Gepäcksack, Packriemen und Trageriemen beträgt durchschnittlich 1916 g; der Tornister M/87 mit Tragegerüst und Tornisterbeutel wog 2375 g, während die Last des Tornisters M/95 mit Trageriemen und Zeltzubehörbeutel auf 1570 g ermässigt ist.) Die Mantel- und Zeltrolle nimmt auch das Moskitonetz auf; dagegen kann die mehrfach erwähnte Lagerdecke an dem Mann selbst nicht gleichzeitig mit Zeltbahn und Mantel mitgeführt werden. Am Rückengestell befinden sich 2 verstellbare, durch Gelenkknöpfe befestigte Trageriemen und zwei Haken für jeden Hilfstrageriemen, wodurch nicht nur gute Verpassung, sondern auch ein Heben oder Senken des Gepäckes auf dem Marsch ermöglicht wird[1]. Die mitzuführenden 120 Patronen sind auf 8 Patrontäschchen (für je 15 Patronen) verteilt, wovon 6 vorn am Leibriemen (je 3 zu beiden Seiten der Schlossschnalle), 2 hinten entweder aussen an den Seiten des Gepäcksackes oder in diesem getragen werden. 2 der vorderen Patrontaschen sind mit einem Ring zum Einhaken der Trageriemen versehen. Die Mantel- und Zeltrolle liegt in der Lendenhöhlung der Wirbelsäule; infolgedessen stützt sich — namentlich solange der Mantel nicht angezogen ist — das gesamte hintere Gepäck mittelst des verschiebbaren Rückengestells teilweise auf die Beckenknochen. Das Kochgeschirr liegt wie bei M/95 quer hinten am Gepäcksack. Es ist etwas kleiner als in der Armee, damit es auch am Brotbeutel getragen werden kann, weil es sich im Sommer von der Khakifarbe immerhin merklich abhebt, daher, wenn es auf dem Rücken getragen wird, beim Schiessen im Liegen als Zielobjekt dienen kann. Der Deckel des Kochgeschirrs besitzt einen Gelenkgriff und einen eingezogenen Rand; er kann daher auf dem Kessel stehen und zum Erwärmen von Konserven u. a. dienen, während im Kessel gekocht wird. Im Kochgeschirr liegt Löffel und Gabel, durch ein Gelenk verbunden, welche Gegenstände sonst in der Armee nicht geliefert werden. Der Brotbeutel unterscheidet sich von dem der Armee nur durch die Farbe (grünbraun statt rotbraun); der Leibriemen von grünbraunem Leder hat vorn statt des Schlosses eine Schlossschnalle von gereifeltem Messing. Die Bewaffnung ist die gleiche wie in der Armee.

---

1) Auch in der Armee ist es dem Mann gestattet, bei Märschen und feldmässigen Uebungen Trage- und Hilfstrageriemen des Tornisters nach eigenem Ermessen länger und kürzer zu schnallen; auch ist ihm ein zeitweises Abheben des Tornisters vom Rücken sowie eine Unterstützung mit den Händen erlaubt.

Die Gesamtbelastung des Fusssoldaten bei der Besatzungs-Brigade beträgt im Sommer rund 26, im Winter rund 29 kg[1]), dazu kommt bei etwa der Hälfte der Mannschaften — wie in der Armee — Schanzzeug im Gewichte von rund 1 kg.

Trageversuche mit dem Gepäcksystem der ostasiatischen Besatzungs-Brigade werden zur Zeit auch in der Armee angestellt.

---

1) Vorausgesetzt ist dabei, dass der Mann ausser den Unterkleidern (Hemd, Unterhose, Strümpfe), die er am Leibe trägt, nur je ein Paar im Tornister mitführt. — Laut A. K. O. vom 3. IV. 02 kommt für die Unberittenen der Feldartillerie das Rückengestell nebst Gepäcksack in Fortfall; sie tragen also nur die Mantel- und Zeltrolle (vermutlich über die Schulter gehängt); der Inhalt des Gepäcksackes wird — wie bei den Berittenen — in Packtaschen untergebracht, welche vermutlich auf Wagen, auf Pferden befördert werden.

Erste Hilfe auf dem Schlachtfelde
und
Asepsis und Antisepsis im Kriege.

Fünfter und sechster Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft", gehalten am 25. und 29. Oktober 1901

von

Professor **Ernst von Bergmann.**

Mit 12 Abbildungen im Text.

Meine Herren Kollegen! Gegenüber dem ärztlichen Specialistentum unserer Zeit ist es erquicklich, einmal aus dem Kreise seiner engeren Tagesarbeit herauszutreten und durch ein so viel umfassendes Gebiet, wie das des Kriegssanitätswesens, dem diese Vorlesungen gewidmet sind, zu wandern. In der Kriegszeit kann jeden von Ihnen, meine Herren, das Vaterland in die Reihen seiner Sanitätsoffiziere rufen, und keiner ist es, der dann nicht freudig folgen würde und von dem heissen Wunsche erfüllt wäre, dem verwundeten Bruder und Landsmann zu helfen und das Beste, was er weiss und kann, dem blutenden Soldaten darzubringen. Dem Militärarzte schwebt dieses Ziel sein Leben lang vor Augen, seine Specialität ist das Studium der Gesundheit unserer Armee im Kriege und Frieden. Anders der an seine Sonderarbeit gebundene Gynäkologe oder Ophthalmologe, der Otologe oder Laryngologe. Will er im Kriegsfalle sich nützlich machen, so muss auch ihm Gelegenheit geboten werden, einen Teil seiner Arbeitskraft für den Erwerb kriegschirurgischer Kenntnisse einzusetzen. Dazu soll die heutige Einladung auf die Verbandplätze der Schlachten, soweit sie meinen Erinnerungen angehören, Sie, meine Herren Kollegen, anregen.

Die letzten 25 Jahre haben unsere Anschauungen über

die ersten Hilfsleistungen auf dem Kampfplatze

so sehr umgestaltet, dass es sich schon lohnt, über die Ursache dieser Umgestaltung und die Art der heute erhobenen Anforderungen Rechenschaft zu fordern und zu geben. Auch wir wollen, weil wir den Frieden wünschen, uns für den Krieg vorbereiten.

Es sind nur wenige Jahre her, da glaubte man, in diesen Vorbereitungen nachlassen zu können. Die Kriegsverletzungen sollten dank der Einführung eines neuen kleinkalibrigen und harten Infanterie-Geschosses so viel einfacher und harmloser geworden sein, dass ihre Behandlung bei wenig Mühe und Besonderheit die allerbesten Erfolge in sichere Aussicht stelle. Man nahm keinen Anstand, die Geschosse

human zu nennen, da sie mehr entwaffneten als wirklich töteten, und man glaubte, dass in der antiseptischen Behandlung ein fast unfehlbares Mittel zu ihrer Heilung jedem Arzte in die Hände gegeben sei.

Aus den Träumen von dem humanen Geschosse ist man erwacht, und von der Aseptik weiss man, dass sie eine schwer zu erlernende und noch schwerer auszuübende Kunst ist.

Wie auf jedem Gebiete der Medizin, so auch auf dem der Schusswunden ist unser therapeutisches Können an unser anatomisches Wissen gebunden. Die Anatomie der Schusswunden war noch im letzten deutsch-französischen und im russisch-türkischen Kriege eine wenig angebaute Wissenschaft. Die spärlichen Präparate, welche man in den Kriegslazaretten gesammelt hatte, genügten nicht und liessen eine Fülle wichtiger Fragen offen. Da führten zuerst die Vorwürfe. welche sich nach der Schlacht von Le Bourget die Franzosen und Deutschen gegenseitig über angeblich benutzte Explosions-Geschosse machten, zu einer eingehenden Prüfung der Geschosswirkungen auf experimentellem Wege. Man entdeckte, dass bei geringen Entfernungen das Chassepot-Geschoss ebenso wie das der Zündnadel furchtbar die Gewebe, in die es gedrungen war, zerriss und selbst in Splitter und Trümmer zerfuhr, als ob es mit einer explodierenden Masse gefüllt und von dieser zersprengt worden wäre. Weil man an das weiche Blei der Geschosse in den 70er Jahren diese vernichtende Wirkung für gebunden hielt, begrüsste man das später eingeführte Hartblei und die Mantelgeschosse so freudig; ihnen sollten die Zersplitterungen der Knochen, die ausgedehnten Zerfetzungen der Weichteile und die grossen, zerrissenen Ausgangsöffnungen der Schusswunden fehlen. Es bedurfte nicht eines neuen Krieges, um diese Hoffnungen herabzustimmen. Das Experiment an der Leiche und am Tiere hatte seine Rechte erworben und bewährte sie aufs neue. Die Wirkung der modernen Mantel-, Ganz- und Halbmantel-Geschosse ist bis auf das Kleinste studiert worden, dank den Arbeiten Reger's, v. Bruns', Kocher's, vor allem aber dem energischen Eintreten der Medizinal-Abteilung unseres Kriegsministeriums für das genaue Erforschen der anatomischen Hergänge bei den Schusswunden. Es bleibt das dauernde Verdienst v. Coler's und Schjerning's, die wissenschaftliche Grundlage für die Beurteilung der Schusswunden und damit auch für ihre Behandlung, der Kriegschirurgie gewonnen und erhalten zu haben. Wir wissen jetzt, wie der Schusskanal durch die Weichteile, in den Muskeln, Fascien, Sehnen und Gefässen sich verhält und wie die Kontinuitätstrennung der Knochen und ihre nächste Umgebung beschaffen ist. Weil wir das wissen, sind wir in unserem Können auch klarer und sicherer geworden. Für das Studium unserer Militärärzte stehen mehr als tausend Präparate in den Sammlungen der Kaiser Wilhelm-Akademie zur Disposition, die uns in den Stand setzen, alle Eigentümlichkeiten der

durch unsere modernen Handfeuerwaffen verursachten Schusswunden kennen zu lernen und zu demonstrieren.

Bessere Kenntnisse der Hergänge bei den Schusswunden und der durch sie bewirkten Verwundungen sind das eine Mittel zur Verbesserung unserer Behandlung geworden, das andere ist nicht geringer: eine einheitliche Auffassung in den Aufgaben und Ausführungen unserer therapeutischen Massnahmen. Wer noch die Verschiedenheit kennen gelernt hat, mit der 1870 und 1877 die Schusswunden von den Aerzten in Angriff genommen wurden, der allein kann sich einen Begriff von dem grossen Umschwunge machen, den die Einigkeit und Einheit in der Behandlung herbeigeführt hat. Das Sondieren, Dilatieren, Incidieren durch grosse, tief bis an die zersplitterten Knochen reichende Schnitte herrschte vor, die primäre Kontinuitäts- und Kontiguitäts-Resektion galt als glänzende Errungenschaft. In den französischen Lazaretten von Raon l'Etappe wurde fast jede Schusswunde mit Kataplasmen behandelt, in vielen deutschen redete man der permanenten Irrigation das Wort. Das Durchspritzen der Schusskanäle mit den mannigfachsten antiseptischen Mitteln, die Burow'sche offene Wundbehandlung und einen festen Occlusionsverband konnte man nebeneinander sehen. Es ist ein Verdienst des russisch-türkischen Feldzuges, dass in der russischen Armee den Aerzten ganz allgemein ein Verband zur Pflicht gemacht worden war: die Bedeckung jeder Schusswunde mit Bruns'scher Verbandwatte, die womöglich vorher in Alkohol getaucht worden war.

Jetzt haben sich alle Armeen der civilisierten Völker unserer Erde über den gleichen ersten Verband geeinigt. Wenn es wahr ist, dass jeder Fortschritt eine Vereinfachung ist, so hat der heute übliche Kriegsverband einen ganz enormen Fortschritt gebracht. Schon die Möglichkeit, etwas Gleiches, ja gewissermassen ein und dasselbe vollständiger als das stets Wechselnde sich einzuüben, muss hoch angeschlagen werden. Sicherheit und Gewandtheit in der Technik darf unter solchen Verhältnissen verlangt und erwartet werden.

Die neue Behandlungsweise ist selbstverständlich von der modernen Antiseptik und Aseptik diktiert worden. Aber ihre Begründung liegt weiter zurück. Es ist bekannt, dass man bis zur Zeit des deutsch-französischen Krieges die Gefahr der Schussverletzungen lediglich nach der Dignität des verletzten Organs beurteilte. Das wurde anders, als Klebs' pathologisch-anatomische Studien an den Schusswunden der Karlsruher Kriegslazarette zeigten, wie gerade die in der Tiefe des Körpers gelegenen Organe an den sie durchsetzenden Schusskanälen mehr Heilungsvorgänge als die oberflächlich liegenden Teile derselben Wunde zeigten: Lunge, Leber, Hirn in gleicher Weise. Daran schloss sich v. Volkmann's berühmter Vortrag auf dem ersten Kongresse der deutschen Gesellschaft für Chirurgie an, in dem

er die analogen komplizierten Schussfrakturen des Friedens und Krieges verglich und im grössten Gegensatze zu der früheren Meinung der Chirurgen zeigte, dass die Schussfrakturen des Oberschenkels im Kriege eine bessere Prognose als im Frieden hätten, weil die kleine Wunde am Eingange wie Ausgange des Schusskanals weniger leicht als die grosse weit klaffende Weichteilwunde an einem überfahrenen Beine von aussen infiziert würde.

Die Ueberzeugung, dass die Infektion der Wunde von Patienten, welche nicht unmittelbar oder sehr bald schon nach ihrer Verwundung gestorben waren, die Hauptgefahr involvierte, die Art des verletzten Organs und die Höhe der Zersplitterung der Knochen aber von nur untergeordneter Bedeutung sei, steht heute fest und hat die Lehre von der Desinfektion des verwundeten Körperteils, der Sterilisation der Verbandstoffe, Instrumente und Hände des Operateurs geschaffen. Die Fortschritte in der Kriegschirurgie sind mit denen der Friedenschirurgie Hand in Hand gegangen und ihr Erfolg ist die Verminderung der Infektionen. Der Kriegschirurg nützt für eine solche nicht bloss die Kleinheit der Schusswunde aus, sondern alles, was über die Art und Weise, in welcher eine Schusswunde primär oder sekundär infiziert werden kann, bekannt geworden ist, um aus ihm zu lernen, wie er diese Wirkungen zu bannen und zu mindern hat. Gerade dafür ist in letzter Zeit viel geschehen. Ich komme darauf zurück, wenn ich von unserer Behandlung der Schusswunden sprechen werde.

Wie gleichmässig und wie einfach sich diese gestalten lässt, kann ich erst zeigen, wenn ich einige Hauptpunkte aus der Lehre von dem Mechanismus der Schussverletzungen in Ihrer Erinnerung wieder aufgefrischt haben werde. Ich weiss ja, dass den meisten meiner Zuhörer diese Lehre sehr bekannt ist. Ich will daher nur einiges Wenige hier hervorheben, weil ich darauf beständig werde zurückkommen müssen.

Mit der Abschaffung des Weichbleies als Geschoss glaubten die Chirurgen alle Wünsche für einfache, glatte, leicht heilende Schusswunden erfüllt: geringes Kaliber, niederes Gewicht, unveränderliche Gestalt. Das moderne Geschoss von 8—5 mm Durchmesser war klein, glatt und schien durch seine feste Hülle von Stahl oder Nickel gegen gröbere Gestaltveränderungen geschützt. Wenn man an der Kleinheit und Form der Eingangsöffnung eines Schusskanals erkennen wollte, ob ein Zündnadel- oder ein Chassepotgeschoss eingetreten sei, so glaubte man jetzt erst recht, dass das kleinere Geschoss auch die kleinere Wunde mache, und was man mit Recht für die Heilung betonte, die kleine Eingangsöffnung schien durch das neue Geschoss verbürgt. Wenn man früher von der Gestaltveränderung des Weichbleies, seiner Stauchung, die ausgedehnte Zersplitterung und Zertrümmerung der Knochen ableitete, so glaubte man jetzt, dass ein

Geschoss, welches seine Form wahrte, den Knochen glatt wie mit einem Locheisen durchschlagen werde. Den glücklichen Glauben erschütterten zwar die Ergebnisse der Schiessversuche, nährten aber aufs neue die Berichte von dem Strassenaufstande in Bjela und von dem chilenischen, amerikanisch-spanischen, sowie dem südafrikanischen Kriege. Der Widerspruch zwischen Experiment und Beobachtung ist nur ein scheinbarer — die Ergebnisse beider decken sich in Wirklichkeit.

Zu dem kleinen Kaliber und dem harten Körper des modernen Geschosses tritt für die Beurteilung seiner Wirkung ein neuer Faktor: seine enorm gesteigerte Anfangsgeschwindigkeit. Von vornherein leuchtete dessen Bedeutung ein, weil man durch Busch's und die überaus zahlreichen und trefflich geplanten Versuche Reger's wusste, dass die Zertrümmerung der Knochen dem hydrostatischen Drucke zuzuschreiben ist, welchen das einschlagende Geschoss im fast tropfbar flüssigen Marke der grossen Röhrenknochen erzeugt und der gleichmässig nach allen Seiten fortgeleitet, auch allseitig die knöchernen Wandungen der Markhöhle zersprengt. Durch das Experiment wurde die Voraussetzung gerechtfertigt. Bei Nahschüssen unterscheiden sich die Wirkungen der Geschosse aus Weichblei und der Mantelgeschosse in Bezug auf die Zerschmetterungen der Knochen nicht, während in grösseren Entfernungen thatsächlich das Vollmantelgeschoss einfachere Verwundungen als das Weichblei machte: glattrandige Schusskanäle der Weichteile und lochförmige Durchbohrungen der flachen Knochen. Dieser Unterschied von Nahe- und Fernwirkungen desselben Geschosses, der zuerst bei Le Bourget zu so schlimmen Missdeutungen geführt hatte, macht es begreiflich, dass die Experimentatoren die Wirkungen der Geschosse, mit denen sie ihre Versuche anstellten, auf den verschiedenen Strecken ihrer Flugbahn, also auf nähere und weitere Ziele untersuchten und dadurch, namentlich nach v. Bruns' Vorgange, diese Flugbahn in Zonen verschiedener Wirkung einteilten. Es wurde üblich, die Zone der Nahschüsse als die der explosiven Wirkungen anzusehen und sie auf 400 m zu setzen. Es folgt die Zone der mittleren Entfernungen bis 800 m, in denen die Sprengwirkung nur noch an den Schädelschüssen hervortritt, die übrigen Verletzungen weniger ausgedehnt und mit geringerer Zertrümmerung verbunden sind. Hier schon zeigen die Mantelgeschosse einen entschieden günstigeren Charakter als die früheren Bleigeschosse. Mehr aber noch in der dritten Zone der erlöschenden Kraft des Geschosses.

Schon aus der Ausnahme, welche die Schädelschüsse machen, folgt, dass die Grenzen der Zonen für jedes Gewebe und für jedes Organ, insbesondere aber für die Knochen und die Weichteile verschiedene sein müssen. Streng und scharf geht die Grenze einer Zone auch für ein und dasselbe Gewebe nicht in die nächstfolgende über, aber die Einfachheit der Einteilung empfiehlt sie, und die Be-

schreibung, die auf sie Bezug nimmt, wird kürzer und klarer. Unsere spätere ausführlichere Betrachtung der Schädelschüsse soll das bezeugen.

Legt die Behandlung ein so grosses Gewicht, wie ich eben bekannte, auf die Beschaffenheit der äusseren Wände eines Schusskanals, auf Ein- und Austrittsstelle, so haben wir uns bei jeder Zone der Wirkung zu fragen, wie diese sich bei einem Weichteil- und wie bei einem Knochenschusse verhält. Im ersten Falle, d. h. wenn nur Weichteile durchschossen sind, entspricht die Grösse der Eingangsöffnung eines Mantelgeschosses so ziemlich dem Durchmesser des Geschosses, es sei denn, dass dieses in einem von 90° wesentlich abnehmenden, spitzen Winkel einschlug und dadurch mit grösserem Umfange angriff, ja fast zum Querschläger wurde. Vorausgesetzt das einigermassen rechtwinklige Auftreffen, ist die Eingangsöffnung eine ziemlich kreisrunde und durch einen entsprechend gestalteten Hautdefekt ausgezeichnete. Mit zunehmender Entfernung werden die Schusslöcher nicht grösser sondern kleiner, sie nehmen von durchschnittlich 7 mm Durchmesser bis 5 mm ab. Die Ausschussöffnung von Weichteilschüssen, mit denen wir uns zunächst beschäftigen, ist immer grösser als die Einschussöffnung, weil auch beim Gange bloss durch Weichteile das Langgeschoss von seiner Richtung abgelenkt wird und daher nicht senkrecht zu seiner Längsachse herausfährt, sondern in einem spitzen Winkel, also mit einem grösseren Durchmesser, mehr quergerichtet, die Haut an seiner Ausgangsstelle durchbohrt. Die Ausgangsöffnung stellt daher auch selten nur einen Kreis, sondern gewöhnlich ein Oval oder einen Schlitz vor. Ein Anstossen an eine gespannte Sehne oder Aponeurose vermag das Geschoss fast senkrecht auf seine Flugbahn zu stellen und dadurch die Ausgangsöffnung winklig, dreieckig, viereckig, gezackt und gezahnt zu gestalten. Genau ebenso wie die Einschussöffnung wird auch im Verhältnisse der Entfernung des Zieles vom Schützen die Ausgangsöffnung kleiner; in der ersten Zone etwa 9,5 mm im Durchschnitte, verkleinert sie sich in der letzten bis 5,7 mm.

Zeigt ein Schusskanal aus der ersten, explosiv wirkenden Zone, wenn er nur Weichteile der Extremitäten durchsetzt, auch Sprengwirkungen? Man hat zur Beantwortung dieser Frage einen zweifachen Weg eingeschlagen, einmal die Herstellung von Gefrierpräparaten und ihren successiven Durchsägungen in Scheiben, zu denen der Schusskanal möglichst rechtwinklig steht, und dann das Ausgiessen des Kanales mit Metalllegierungen von niedrigem Schmelzpunkte. Nach Erstarren des Metalles wurde dieses herauspräpariert und gab ein treffliches Bild von der seitlichen Ausdehnung des Kanals, seinen Buchten und seiner verschiedenen Weite. Es hat sich dadurch die Thatsache feststellen lassen, dass bei Nahschüssen die Weite der Kanäle

den Querschnitt des Geschosses übertrifft, aber bei zunehmender Entfernung hinter ihm zurückbleibt. Die Sehnen und Aponeurosen werden, wie schon Garfinkel und Höppner vom Weichblei gezeigt hatten, ohne Defekt, also schlitzförmig durchtrennt, in den Muskeln dicht hinter ihnen besitzt allemal der Schusskanal eine Ausbauchung, gewiss nicht als Folge von explosiver Seitenwirkung, sondern einer Querstellung des Geschosses zu seiner Flugbahn infolge des Anpralles an die Sehne, die es durchsetzt. Ausnahmslos sind die auch in der ersten Zone vom Mantel- oder Hartgeschoss erzeugten Schusskanäle, wie die Betrachtung der metallischen Ausgüsse ergiebt, enger und weniger buchtig, also von gleichmässigerem Durchmesser als die durch Weichbleigeschosse zustande gekommenen, welche zur Ausgangsöffnung hin stets sich trichterförmig erweitern. Also in jeder Distanz macht, wenn es seinen Weg nur durch Weichteile nimmt, das Mantelgeschoss glattere und engere Kanäle als die alten Bleicylinder. In jedem Falle auch ist sein Weg geradeaus, in gerader Linie von der Eingangs- zur Ausgangsöffnung: Ringel- und Konturschüsse macht es nicht, — die giebt es eben nicht mehr.

Nur in einer, aber recht wichtigen Beziehung ist die Verletzung der Weichteile durch das neue Geschoss schlimmer als durch das alte. Es scheint, als ob den alten Projektilen die elastischen Blutgefässe nicht selten ausgewichen und daher von ihnen nicht durchrissen worden wären. Das ist beim kleinkalibrigen Hartgeschosse ausgeschlossen. Bei Nahschüssen, und zwar weit über 400 m hinaus, werden die Gefässe, die in der Flugbahn des Projektils liegen, scharf durchschnitten, oder es werden Stücke aus ihnen herausgeschlagen. Das trifft sowohl bei den kleinen wie bei den grossen Arterien zu, und daher ist anzunehmen, dass primäre und schwere Blutungen in den künftigen Schlachten die Gefahr der Schussverletzungen ausserordentlich erhöhen werden. Die Berichte unserer Medizinal-Abteilung über ihre Leichenversuche ergaben, dass in 9 Proz. aller Weichteilschüsse die Gefässe, und zwar in 7 Proz. die grösseren Arterien in einer Weise durchtrennt waren, die am Lebenden zweifellos eine sofortige, lebensgefährliche Blutung zur Folge gehabt hätte.

Das Verhältnis zum Ein- und Ausschusse in der Haut ändert sich, sowie in der Flugbahn des Arm oder Bein durcheilenden Geschosses ein Knochen liegt.

Schon aus den Beobachtungen an Zündnadel und Chassepot war es bekannt, dass, wenn unmittelbar unter der Eingangsöffnung sich ein Knochen befindet, wie die innere Tibiafläche, die Patella, Clavicula oder die Hand- und Fusswurzelknochen und die Metacarpalia und Metatarsalia, diese sich höchst unregelmässig gestalten kann. Es giebt sogar einen regelmässig wiederkehrenden Typus in dieser Unregelmässigkeit, den ich an der Hand zahlreicher, namentlich bei der

Erstürmung von Nicopolis verwundeter Soldaten gesehen habe. Einer meiner damaligen Assistenten, Heydenreich, hat die betreffenden Fälle gesammelt und in einer Schrift über die Schussverletzungen der Hände niedergelegt und nach allerdings recht schlechten Photographien im Bilde wiedergegeben. Die damals in unsere Behandlung gebrachten Soldaten, welche, während sie die Wälle heraufkletterten und mit der Hand zufassten, getroffen waren, zeigten eine Reihe ganz ähnlicher, fast identischer Schusswunden der Hände. Die Einschussöffnung in der Hohlhand wird verhältnismässig gross, ungleich grösser als die Eingangsöffnung an fleischigeren Teilen des Körpers. Ihre Ränder waren in grösserem Umfange als sonst gequetscht und in feine Zacken getrennt. Ihre bedeutendere Grösse und die ausgedehntere Quetschungszone in ihrem Umfange ist für alle dicht über einem Knochen liegenden Einschüsse charakteristisch.

Aber viel charakteristischer ist die Ausschussöffnung. Ich zeige Ihnen im Projektionsbilde (Fig. 1a u. 1b) eine solche von der



Fig. 1a.



Fig. 1b.

Dorsalseite der Hand, die dem oben erwähnten Einschusse in der Vola entspricht. Genau so sahen die Ausgangsöffnungen auch der übrigen Handschüsse, die an der Vola eingetreten waren, aus. Die Haut ist in Form von 4 dreieckigen Lappen, deren Basis am Wundrande sitzt, zerrissen, und die Lappen sind nach aussen umgestülpt. Denkt man sie sich zurückgelegt, so würden ihre Spitzen sich in der Mitte der eingeengten quadratisch gestalteten Wunde berühren. Die

Ränder der Lappen sind dabei ziemlich scharf. Die Wunde wird erfüllt von einem Brei von Sehnenfetzen und Knochensplittern. Sichtbarlich ist der Metacarpalknochen, der getroffen und zerbrochen wurde, in 2 grössere und mehrere kleinere Längssplitter zerteilt, die aufgerichtet aus der Wunde ragen und offenbar die Haut in der angegebenen Weise zerrissen haben.

Die Diagnose einer Schussfraktur durch einen Nahschuss ist heutzutage leicht zu machen. Die Betrachtung der Ausgangsöffnung giebt sie meist ohne weiteres. Eine Länge von 8—16 und mehr cm kennzeichnet sie ebenso, wie die Weichteilfetzen, die aus ihr heraushängen, und ihre in Streifen, Zacken und Zipfel wie zerhackten und nach aussen gestülpten Wundränder. Muskel-, Sehnenstücke und Knochensplitter drängen sich aus ihnen heraus. Ein schauerliches Verhalten, das besonders dann ausgeprägt ist, wenn die Diaphyse eines Röhrenknochens getroffen wurde. Ich erlaube mir, einige teils den Mitteilungen von v. Bruns, und teils dem Werke der Medizinal-Abteilung unseres Kriegsministeriums entlehnte Abbildungen Ihnen, m. H., in Projektionen vorzuführen.

Es sind 4 Bilder. In allen eine verhältnismässig kleine, aber doch mehr als 8 mm im Durchmesser haltende Eingangsöffnung, die in Fig. 2a gut wiedergegeben ist. Daneben ist schon in der Wadengegend des an seiner Tibia-Diaphyse getroffenen Unterschenkels die riesig grosse Ausgangsöffnung im Profil sichtbar. Näher dargestellt ist eine solche in Fig. 2b. Einer weiteren Beschreibung bedarf es kaum. Noch grossartiger ist die in unserem dritten Bilde



Fig. 2a.



Fig. 2b.

(Fig. 3) wiedergegebene Ausschussöffnung. Hier ist in Gestalt eines grossen Lappens der untere Wundrand weit hinabgeschlagen, während am oberen ein Hautzipfel von 8 cm Länge herabhängt,



Fig. 3.



Fig. 4.

Endlich noch eine Projektion (Fig. 4). Neben der grossen spindelförmig gestalteten Ausschusswunde liegt über dem Malleolus externus noch eine zweite kleine, quer gestellte Hautwunde. Es ist ein häufiges Vorkommnis, dass neben einer und dann gewöhnlich grossen Ausschusswunde noch einige kleinere sich finden. Sei es, dass ein Knochensplitter hier herausgeschleudert wurde oder gar die Kugel sich teilte, eine Teilung, die bei den Knochenschüssen aus grosser Nähe das Mantelgeschoss ebenfalls, wenn auch nicht in so grossartiger Weise wie das aus Weichblei, erfährt. Der Mantel reisst, und der Bleikern des Geschosses fährt heraus, oder der Mantel streift sich fast vollständig ab und tritt zu einer anderen Wunde als der, welche die Splitter und zerrissenen Muskeln austreten liess, durch die Haut. Die Deformation des Stahlmantelgeschosses kann in solchen Fällen sogar eine höchst auffallende und alle seine Teile betreffende werden. Geringere Deformationen fanden sich in 21 Proz. der Versuche der Medizinal-Abteilung, so oft das Geschoss einen Knochen gestreift oder gebrochen hatte. Es handelt sich um Abplattungen an der Spitze, Seite oder Grundfläche, wenn aber der Mantel zerrissen war, um pilzförmige Stauchungen, ähnlich denen des Weichbleies.

Die Präparation der Frakturstelle oder des Zertrümmerungsherdes ist schon deswegen eine schwierige, weil es

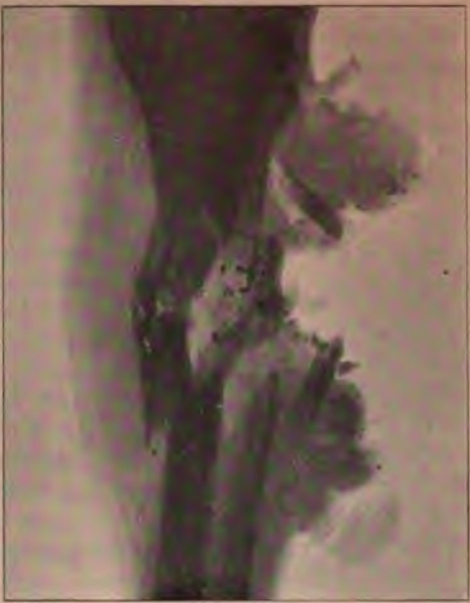


Fig. 5.

Mühe macht, der in den Muskeln steckenden kleinen und grossen Knochensplitter habhaft zu werden und das Mosaik, in welches die Diaphyse des grossen Röhrenknochens zersprungen und zerfahren ist, wieder zusammenzubringen und zusammenzusetzen. Die von den Experimentatoren geleistete mühsame Arbeit hat uns gelehrt, dass auch in diesen scheinbar so regellosen Zertrümmerungen gewisse Typen vorherrschen. Wir haben es heute bequem, sie kennen zu lernen. Eine Röntgen-Aufnahme zeigt uns die Grossartigkeit der Zerschmetterung. Ich bitte Sie, m. H., in dieser Beziehung auf die Projectionen von Diapositiven nach Röntgen-Bildern, die ich gleich vorführen werde, zu achten. Das erste Bild (Fig. 5) zeigt einen grossen, langen Splitter an der Tibia, dessen Form in Gestalt eines Prisma charakteristisch für Schussverletzungen dieses Knochens ist, und der an seiner Stelle, obgleich überall vom Knochen gelöst, geblieben ist, wohl weil er seine Verbindung mit dem Periost bewahrt blieb. Aus dem übrigen Teile der Tibia, der Mitte etwa des grossen Splitters gegenüber, sind eine Menge kleine,



Fig. 6.

erbsen-, ja grieskerngrosse Splitter herausgeschlagen und liegen zersprengt in den Weichteilen. Die Tibia ist in 3 Fragmente, von denen das mittlere ganz herausgeschlagen und weit nach abwärts disloziert ist, sowie mehrere feine und kleine Splitter zerbrochen. Noch grossartiger ist die Zerstörung des Radius und der Ulna in dem nächsten Bilde (Fig. 6). Die grossen Splitter sind weit fortgeschleudert, die kleinen und feinen in Fülle inmitten des Defektes, der aus den beiden Knochen herausgeschlagen ist, zerstreut. Dasselbe Verhalten zeigt das Splitterkonglomerat im dritten Bilde (Fig. 7). Die grösseren Bruchfragmente der Tibia sind nur wenig, die der Fibula sehr arg verschoben, quergestellt in der Wunde und um ihre Achse gedreht.



Fig. 7.

Die Röntgen-Aufnahmen haben uns weiter gelehrt, dass auch in den Fällen, in welchen der Ausschuss nur doppelt oder dreifach so gross wie der Einschuss war, die Zersprengung der Knochen eine überraschend grosse sein kann. Insbesondere sind die Ausschussöffnungen klein, wenn die Epiphyse eines Röhrenknochens getroffen war oder die Kugel, vordem sie austrat, einen platten Knochen durchbohrt hatte.

Bei Nahschüssen bis 500 m gelangen die kleinen, oft auch von ihrem Periost gelösten Knochensplitter bis an die stets unverhältnismässig grosse Ausschussöffnung und füllen den Schusskanal von der Verletzungsstelle des Knochens bis an die Hautwunde. Von 700 m an findet man die Knochentrümmer und den Knochensand nicht mehr so nahe der Ausgangsöffnung und von 1000 m an liegen sie schon einander an und oft dicht zusammen. In allen diesen Fällen befindet sich, wie die Metallausgiessungen gezeigt haben, eine kleinere Höhle vor dem zerbrochenen Knochen, soll heissen in der Richtung zum Einschusse und eine sehr grosse mit Knochen- und Weichteiltrümmern, sowie Blut und Blutcoagulis erfüllte hinter dem durchschossenen Knochen, in der Richtung zum Ausschusse. Mit zunehmender Entfernung wird diese so ausgedehnte, mit den verschobenen Knochensplittern und Bruchstücken wie austapezierte Höhle immer enger, um bei 1600 m mehr oder weniger vollständig zu verschwinden. Aber selbst bei dieser Entfernung stecken in den betreffenden Abschnitten des Schusskanals

noch einzelne Splitter, wenn auch die Zerteilung des Knochens jetzt mehr in einzelne grosse als viele kleine Stücke stattgefunden hat. Bei 2000 m Entfernung wird der Knochen immer noch in mehrere gleichmässig gestellte Fragmente und typisch angeordnete Splitterungslinien zerbrochen, aber die Splitter bleiben an ihrer Stelle und werden durch das Periost zusammengehalten. Während v. Bruns in noch grösserer Entfernung selbst an den Diaphysen Lochschüsse fand, sind solche in den Versuchen der Medizinalabteilung nicht vorgekommen. Von 1000 m an hören die grossen Ausschussöffnungen auf und begegnen uns, wie schon erwähnt, trotz enormer Knochensplitterung die kleineren Ausschussöffnungen.

Es liegt mir fern, das interessante Kapitel von dem Mechanismus der Schussfrakturen hier erschöpfen zu wollen, nicht einmal auf die Verschiedenheit in der Wirkung der Vollmantel- und Halbmantel- und der so vielgenannten englischen Dum-Dum-Geschosse will ich hier eingehen. Zweck meiner skizzenhaften Auseinandersetzung war blos zu zeigen, dass die reinen Weichteilwunden der modernen kleinkalibrigen Hartgeschosse reine, glatte Wundkanäle selbst bei dem Nahschusse mit voller Ladung vorstellen, die zur schnellen und unkomplizierten Heilung gut geeignet sind, aber dass sie trotzdem mehr Mühe als die früheren Weichteilschüsse machen werden, weil sie leichter als diese zu schweren Blutungen führen müssen. Aus dem Transvaalkriege wird freilich berichtet, dass primäre Blutungen verhältnismässig selten gewesen sind. Aber wir haben allen Grund, anzunehmen, dass es sich hier um Gefechte auf weite Distanzen handelte, und infolgedessen die Zerreissungen der Gefässe weniger arg waren. Eine Mitteilung von Faber aus dem chinesischen Kriege scheint mir besonders wichtig. Es handelte sich um ein Gefecht, in welchem ausnahmsweise einmal die Boxer standen und aus nächster Nähe beschossen wurden. Die Untersuchung der Leichen, die man auf dem Schlachtfelde fand, zeigte, dass die meisten an Verblutung gestorben waren.

Man hat sich in früheren Zeiten immer gewundert, dass die Blutungen auf dem Schlachtfelde eine untergeordnete Rolle spielen. Der Hauptgrund war der Blutaustritt selbst, der das Gefäss unter starrem Gewebe, wie dem der Aponeurosen, komprimierte. Es ist bekannt, dass bei den Verwundungen der Art. femoralis da, wo sie im Adduktorenkanal liegt, die allerhäufigsten Nachblutungen vorkommen. Zunächst schliesst das Koagulum, das sich in der Wunde bildet und unter der bloss geschlitzten Sehne des Adduktors liegt, die Gefässwunde. Tritt aber eine Infektion hinzu, so erweicht es, und dann kommen die Nachblutungen, am 9., 11., 14. Tage. Stromeyer's Wort von den Schusswunden, die primär nicht, wohl aber sekundär

bluten, wird in Zukunft umgekehrt werden. Man wird mit den Blutungen auf dem Schlachtfelde mehr als je früher zu thun haben!

Immerhin ist die Heilung der Weichteilschüsse eine recht aussichtsvolle, dafür haben Chile und Transvaal eine Fülle von Belegen gebracht, und dafür sei auch hier noch ein Beispiel aus dem Werke der Medizinalabteilung erwähnt (S. 120, Fall 31): Schuss durch die seitliche Nackengegend mit voller Ladung unseres Infanteriegewehres. Schusskanal etwa 7 cm lang, scheinbar ganz glatt. Heilung ohne jegliche Störung in kürzester Zeit.

Bedenkt man, dass die Weichteilschüsse am Halse, Rumpfe und an den Extremitäten unter den lebend vom Schlachtfelde Kommenden die grosse Mehrzahl sind, so bieten die Wunden des Schlachtfeldes einer wirksamen Hilfe doch ein ausserordentlich dankbares Material. Die Besprechung der Brust-, Bauch- und Schädelschüsse ist anderen Vorträgen vorbehalten. Es bleiben uns noch die schon erwähnten Knochenschüsse mit ihren in allen Fällen sehr bedeutenden Zertrümmerungen der grossen Röhrenknochen, zumeist an ihrer Diaphyse, aber auch in der Epiphyse und innerhalb der Gelenke. Auch ihre Behandlung ist selbst im Gedränge des Verbandplatzes und Feldlazarettes keine undankbare, nur müssen wir gegebenen Falles schnell uns entscheiden, ob wir gleich amputieren oder die Erhaltung des Gliedes versuchen sollen. Meiner Ansicht nach ist die Entscheidung nicht schwer. Ich rate, alle Schussverletzungen der Extremitäten mit grossen Ausschussöffnungen so zeitig wie möglich zur Amputation zu bringen, die aber mit kleinem Ausschusse, auch wenn der Knochen in zahlreiche Splitter zerschlagen ist, konservativ zu behandeln. Bei den grossen Ausgangswunden mit den aus ihnen hängenden Muskelstücken und Sehnenfetzen wird schon die beim modernen Geschosse so profuse Blutung schnell zum Amputationsmesser greifen lassen. Gewiss wird manches Mal ein Bein wohl auch unnütz amputiert werden und mancher Versuch zur Erhaltung aussichtslos sein und bleiben, aber die erste Hilfe auf den Verbandplätzen muss nach allgemeinen und einfachen Vorschriften ohne Zögern und Zaudern ausgeführt werden. Das ist ihre Signatur und damit komme ich auf mein angekündigtes Thema, das von der ersten Hilfe in und hinter der Schusslinie.

An den Vorschriften der Kriegssanitätsordnung über die Anlage der Truppenverbandplätze und des Hauptverbandplatzes habe ich keine Veranlassung Kritik zu üben, noch für sie neue Vorschläge zu machen, nur die ärztliche Arbeit, welche auf beiden zu leisten ist, soll hier erörtert werden. Wie im Unterrichte der Krankenträger nicht die Anweisung im Verbinden die Hauptsache ist, sondern die im Transportieren, so soll auch in und nahe hinter der Schusslinie der Schutz der Verwundeten vor neuen Verletzungen und ihre Fort-

schaffung zum Wagenhalteplatze die Hauptsache sein. Ich lege kein Gewicht darauf, dass die erste Hilfe von einem Truppenarzte in jedem Falle zu leisten ist, sie wird um so mehr in den Händen der Krankenträger bleiben müssen, als voraussichtlich das Schlachtfeld der Zukunft eine viel weitere Ausdehnung haben wird als das der jüngsten Vergangenheit. Dazu kommen zwei Faktoren von tiefeingreifender Bedeutung: die grosse Entfernung, aus welcher tödliche und schwer verwundende Schüsse mit hoher Treffsicherheit abgegeben werden können und die Menge der Geschosse, mit welcher die Kämpfenden einander überschütten werden. Es wird bei dem die Schlachten beginnenden Artilleriefeuer schon darauf ankommen, Sammelstellen zu etablieren, die so geschützt liegen, dass auch später, wenn die Schützenlinien der Infanterie bis auf 1000 m sich nähern, nicht auf ihnen neue Verwundungen geschehen. Zu viel erste Sammelstellen sind nicht günstig; sie erschweren den Verkehr mit dem Wagenhalteplatze und die Abfuhr zum Hauptverbandplatze. Aber es wird die Etablierung solcher „Nester von Verwundeten", die oft erst spät beim Absuchen des Schlachtfeldes gefunden werden, schwerlich zu vermeiden sein.

Zur Sorge für den Schutz vor den Geschossen des Feindes und zur Vorbereitung für den Transport kommen zwei oder drei chirurgische Aufgaben. Erstens das Stillen einer profusen Blutung. Dass diese oft genug gefordert werden wird, habe ich schon hervorgehoben. Die Krankenträger müssen mit dem Esmarch'schen Gummischlauch ausgerüstet und mit dessen Ersatze durch jedweden Riemen oder Strick, den ein Holzstab oder starker Eisendraht zusammenknebelt, vertraut sein. In den Fällen mit grossen Ausgangswunden wird seine provisorische Applikation kaum einmal zu entbehren sein. Meinen Erfahrungen nach kann der Schlauch 4 bis 5 Stunden und selbst länger liegen bleiben, ohne die Gefahr der Gangrän heraufzubeschwören. Die von unten nach oben zu wickelnde Binde kann allemal entbehrt werden, es genügt, einen Augenblick das Bein oder den Arm hoch zu heben und dann den Schlauch oder Knebel umzuschnüren. Kann nun in 4 Stunden von der Stätte der ersten Hilfeleistung der Verwundete mit seinem Schlauche bis an den Hauptverbandplatz, wo die definitive Hilfe zu leisten ist, geschafft werden? Rechnen wir, dass er 1 km bis zum Wagenhalteplatz getragen werden muss und hierzu $^1/_2$ Stunde oder auch 1 Stunde nötig ist, und dass in weiter $1-1^1/_2$ Stunden er zum Hauptverbandplatze gefahren wird, so muss ihm allerdings hier in der ersten Stunde die länger nicht aufzuschiebende Besorgung seiner Wunde gewährleistet werden. Das halte ich für möglich und empfehle daher, von der Esmarch'schen Blutabsperrung den weitesten Gebrauch auf den Truppenverbandplätzen zu machen, dann aber auch den mit dem Schlauche Versorgten als einen, dem sofort auf dem Hauptverbandplatze geholfen werden muss,

zu kennzeichnen. Endlich dürfte es sich empfehlen, dass der erste Truppenarzt, dem ein in gedachter Weise vom Krankenträger versorgter Patient vor Augen kommt, die Lage des Schlauches und die Notwendigkeit seines Verbleibens prüft. Ich bin mir wohl bewusst, dass mitunter der Schlauch ohne zwingenden Grund angelegt werden wird. Was der Krankenträger für eine schwere arterielle Blutung hält, braucht eine solche nicht zu sein. Habe ich doch vor vielen Jahren einem jungen Manne das gangränöse Bein absetzen müssen, weil während eines 18-stündigen Transportes der Schlauch liegen geblieben war, den ein Arzt zur Stillung einer Blutung aus einer subkutanen Vene am Knöchel angelegt hatte! Indessen im Kriege ist die Durchführung einer ärztlichen Vorschrift um jeden Preis geboten und das Individualisieren, sonst des Arztes höchste Kunst, zurückzustellen. Es kommt nicht so darauf an, dass einmal ein Bein wegen einer nicht verstandenen Anordnung verloren geht, als dass möglichst viele durch Blutung Gefährdete gerettet werden, und das kann Esmarch's verdienstvolle Erfindung uns schaffen.

Eine zweite mehr medizinische als chirurgische Hilfsleistung im Truppenverbandplatze ist die Darreichung von Analepticis. Schwere Symptome eines allgemeinen Shock sind nach Knochensplitterungen nicht ungewöhnlich. Ohne dass eine erschöpfende Blutung stattfand, liegt der Verwundete blass, apathisch, oft mit kaltem Schweisse bedeckt, da. Das Bewusstsein ist nicht verloren, aber der zu Boden Gestreckte ist gewissermassen in seinem Schmerze erstarrt. Da dabei der Puls klein und schnell ist, wird der Zustand durch die Herzschwäche gefährlich. Eine Injektion von 10-proz. Kampfer-Oel oder Aether vermag hierbei viel zu leisten. Der Puls hebt sich, und die drohende Gefahr ist beseitigt. Der Truppenarzt, aber auch die Krankenträger sollten mit dem Mittel und einer Spritze zu subcutanen Injektionen ausgerüstet sein.

Endlich hat auch eine Operation sogar noch in der Feuerlinie ihre Berechtigung. Die erste Operation, die im russisch-türkischen Kriege nach dem Donau-Uebergange ausgeführt wurde, ist wohl eine Tracheotomie gewesen. Der durch den Hals geschossene Soldat lag mit cyanotischem Gesichte und dickgeschwollenem Halse röchelnd auf dem Sande am Donau-Ufer. Eine in die Wunde, welche quer durch den Kehlkopf verlief, gesteckte Trachealkanüle liess ihn sofort Blut und Blutgerinnsel aushusten und hat ihn, der bereits moribund schien, gerettet, denn ich habe ihn später in voller Heilung wiedergesehen. In einem anderen Falle hatte der Truppenarzt die Kehlkopfwunde nach unten erweitert, die Cricoidea und oberen Tracheal-Ringe gespalten und eine Kanüle eingeführt. Auch dieser Patient ist genesen. Nach der Kapitulation des türkischen Forts Gorni-Dubnäk lag das Schlachtfeld voll Toter, an denen die Verwundung des Halses und das

Emphysem am Halse und der Brust auffiel. Ich darf wohl annehmen, dass viele von diesen Toten dem Leben erhalten worden wären, wenn der kleine Eingriff einer Incision in der Mittellinie des Halses und Eröffnung der Luftwege mit Einschieben einer Trachealkanüle ausgeführt worden wäre. Antiseptischer Vorbereitungen bedarf es da nicht. In den meisten Fällen wäre es vielleicht möglich gewesen, unter Leitung des Fingers, auf dessen Desinfektion es im gegebenen Falle doch nicht ankommt, durch die bestehende Schusswunde — Ein- oder Ausgangsöffnung — das Rohr einzuführen.

Hierauf dürfen sich, meiner Ueberzeugung nach, die Leistungen an der ersten Sammelstelle beschränken. Ich lege kein Gewicht darauf, dass die Wunden mit einem Verbande versehen werden. Ein Verband, der nicht in Ruhe und nach den Regeln der Antiseptik oder Aseptik angelegt werden kann, pflegt mehr zu schaden als zu nützen. Leider teilen unsere Patienten nicht diese Ueberzeugung. Sie fühlen sich vernachlässigt, ja aufgegeben, wenn man nicht ihre Wunden zudeckt. Das Verbandpäckchen, welches der Soldat mit sich trägt, hat hauptsächlich moralischen oder psychischen Wert. Wenn sein Inhalt steril geblieben ist, darf er auf oder in die Wunde gebracht werden. Ist es möglich, die Verwundeten 6—8 Stunden, nachdem sie ihren Schuss erhielten, mit dem ersten Verbande zu versorgen, so ist nichts versäumt und durch Unterlassen gefährlicher Berührungen, Verklebungen und Beschmutzungen viel gewonnen. Solange Blut aus der Schusswunde sickert, und das dauert in der Regel mehrere Stunden, ist für ihre weitere Infektion nicht viel zu fürchten. Im Gegenteile giebt es kein besseres Mittel, hineingeratene Infektionskeime hinausschwemmen zu lassen, als dieses Ausbluten. Es sind schon aus dem deutsch-französischen Kriege vielfache Zeugnisse für die Unschädlichkeit des Wartens mit dem Verbinden abgegeben worden. Ich will hier nur einen neuen, sehr imponierenden Fall erwähnen. Es handelte sich um eine Schussfraktur des Collum femoris mit steckengebliebener Kugel bei einem russischen Offizier, der beim Erstürmen des steilen Donauufers getroffen und darauf von einer Höhe in das Gestrüpp, das hier die Anhöhe deckte, hinabgestürzt war. Eine starke Blutung hatte ihn so erschöpft, dass er nicht nach Hilfe hatte schreien können, obgleich er mehrfach russische das Terrain absuchende Soldaten gesehen hatte. Er war am frühen Morgen gegen 4 Uhr verwundet worden und wurde erst am Abende darauf gefunden und unverbunden noch über die Donau und in mein Operationszelt geschafft, wo ich ihn verband und mit einem festen Occlusivverbande, der Wochen lang liegen geblieben ist, versah. Er ist, allerdings mit erheblicher Verkürzung des Beines aber ganz ohne Eiterung unter dem Schorfe geheilt. Zwei Jahre später, als es sich um Regelung seiner Pensionsverhältnisse handelte, habe ich noch von seinem Gesundbleiben

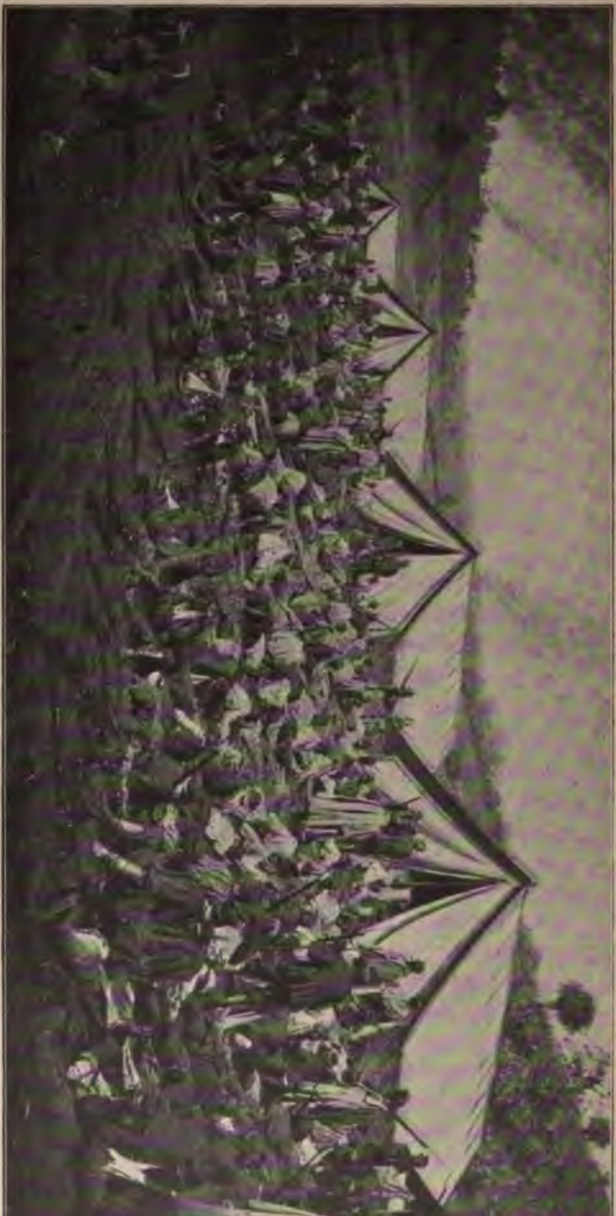


Fig. 8.

und seiner Gehfähigkeit sichere Nachricht erhalten. Den Schaden, den ein erster nichtantiseptischer Verband bringen kann, ist enorm. In den zahlreichen Gefechten vor und hinter Plewna, auf denen ich thätig war, ist es mir nie aufgefallen, dass ein Unverbundener schlechter daran war als ein Verbundener. Nach nichts mehr sehnt sich freilich der verwundete Soldat, als nach einem sofortigen Verbande und möglichst gleich vorzunehmender Kugel-Extraktion. Beides aber ist übel angebracht. Je weniger an seiner Wunde geschieht, desto besser für den Kranken. Nur dort wo gut verbunden werden kann, ist der erste Verband anzulegen.

Dazu muss der Hauptverbandplatz bestimmt und eingerichtet sein. An die auf ihm beschäftigten Aerzte werden mit Recht die grössten Anforderungen gestellt, und dabei ist in grösseren Schlachten der Zudrang zu ihm ein kaum zu bewältigender. Es kann niemand, der nicht Augenzeuge und Mitarbeiter gewesen ist, sich eine Vorstellung von den Hergängen auf ihm, den Ansprüchen der Hilfesuchenden und der Arbeit der Aerzte machen. Der Meisterhand Weretschagin's verdanken wir ein ebenso naturgetreues und wahres als künstlerisch vollendetes Gemälde des Verbandplatzes bei Tutschenitza, an welchem vom 7.—11. September 1877 nach dem dritten vergeblichen Sturme auf Plewna die chirurgische Arbeit unter meiner Leitung stand. Ein junger Offizier hatte einen Schuss durch die Art. tib. postica dicht unter dem Knöchel bekommen. Die Wunde blutete enorm, das Blut spritzte heraus, und der Verletzte musste vom Pferde gehoben und schnell hingelegt werden. Einer meiner Assistenten sprang dazu und unterband sofort die Arterie. Da besuchte ihn sein Bruder, der berühmte Maler, und benutzte die Gelegenheit, um eine Skizze von dem Verbandplatze aufzunehmen, welche die Grundlage des Gemäldes, das ich im Projektionsbilde Ihnen vorführe, wurde. Das Original befindet sich in Moskau in der Sammlung der Gebrüder Tretjakow (Fig. 8).

Pirogoff hat in seinem von Roth und Schmidt übersetzten Werke (Das Kriegs-Sanitätswesen und die Privat-Hilfe 1877—1878) die Thätigkeit auf diesem Verbandplatze geschildert. Vielleicht giebt diese Schilderung Ihnen, m. H., eine noch bessere Vorstellung von dem, was hier die Aerzte zu leisten hatten, als Weretschagin's Pinsel. 7 grosse Zelte waren aufgeschlagen, das, welches im Bilde am meisten vortritt, war das Operations- und Verbandzelt. Da es an Aerzten, Studenten der Medizin, tüchtig geschulten Lazarettgehilfen nicht fehlte, und 14 barmherzige Schwestern zur Verfügung standen, so war die Arbeit so verteilt, dass die Schwestern die leichteren Wunden, womöglich nur Weichteilwunden, auf dem Platze vor den Zelten verbanden und im Operationszelte 2 Plätze — aus Brettern improvisierte Operationstische für die blutigen Operationen —, 4 für Gipsverbände

schon am Tage vor der Schlacht hergerichtet waren. Es ist, wie ich meine, trotz einiger Hundert Gipsverbände und recht vieler Amputationen, ja, mehrerer Resektionen grösserer Gelenke und 2 oder 3 Urethrotomien, nach Beckenschüssen, gut gegangen. Pirogoff berechnet, dass auf jeden Arzt 120 und auf jede Schwester 100 Verwundete gekommen wären. Er nimmt weiter an, dass 15 Operationen und 60 Gipsverbände, zu einer halben Stunde gerechnet, in 24 Stunden $37^1/_2$ Stunden in Anspruch genommen hätten. Gewiss haben sie das — aber es wurde gleichzeitig an 6 Punkten (2 Operationstischen und 4 Lagen für Gipsverbände) gearbeitet, und deswegen gestattete die richtige Verteilung der Arbeit auch ihre Durchführung.

Ob die Ansprüche an den Hauptverbandplatz noch grössere werden oder nicht, nachkommen lässt sich ihnen nur durch eine zweckmässige Verteilung und Organisation der Arbeit und diese hängt wieder ganz und gar von der richtigen und schnellen Sortierung der zugehenden und zugetragenen Verwundeten ab. Die hierzu kommandierten Sanitätsoffiziere müssen an einen raschen Entschluss und einen gehörigen Ueberblick gewohnt sein. Vor allen Dingen hätten sie sich in erster Stelle derer anzunehmen, die mit Esmarch'scher Konstriktion versehen sind. Sie sind allen zuvor an die Operationstätte zu bringen. Im übrigen muss Grad und Art der Verwundung augenblicklich, aber präzise diagnostiziert werden. Die am Beine Verwundeten, welche aus der Gefechtslinie zu Fuss auf den Verbandplatz kommen, sind, wenn sie irgend einen nicht allzu beschmutzten Verband haben, sofort weiter auf der Etappenstrasse zu schicken, bis in das nächste Feldlazarett, das nicht allzuweit nach rückwärts liegen müsste. Die nicht Verbundenen unter den Patienten sollen jetzt einen Verband bekommen, an den nur eine Forderung zu stellen ist, dass er mit sterilen Verbandstoffen und möglichst einfach ausgeführt werde. Er kann zuverlässigen Heilgehilfen ohne weiteres überlassen werden. An der oberen Extremität stösst die Augenblicksdiagnose auf etwas grössere Schwierigkeiten, da auch mit gebrochenem Arme der Patient gehen kann. Meist wird aber auch hier ein Blick die gestörte Funktion und die in die Augen springende Dislokation erfassen. Wird mit Wahrscheinlichkeit eine gefährliche Blutung oder ein Knochenbruch mit oder ohne Gelenkeröffnung ausgeschlossen, so wandert auch der am Arm verletzte Soldat sofort weiter. Wir haben in Tutschenitza auch viele Schüsse in den Kopf weiter gehen lassen, so die meisten Gesichtsschüsse mit Ausnahme der Unterkieferfrakturen und Zerreissungen am Boden der Mundhöhle. Hier hat auch weiter nichts zu geschehen als das Anlegen von einigen Ligaturen an die spritzenden Gefässe und das Umlegen eines dreieckigen Tuches, welches einigermassen die herabhängenden Fragmente des Kiefers stützt. Sind durch die meist sehr

beträchtliche Blutung diese Patienten nicht zu sehr erschöpft, so können auch sie weiter gehen, wie z. B. der Soldat im Vordergrunde des eben projizierten Bildes. Halsschüsse, welche die grossen Gefässe und die Luftwege nicht getroffen haben, sind ebenso wie die nicht penetrierenden Brustschüsse einfach, wie die Weichteilschüsse der Extremitäten zu verbinden und weiter zu schicken. Selbst der Fussmarsch wird ihnen nicht schaden. Mehr Berücksichtigung bedürfen die Schädel-, penetrierenden Brust- und Bauchschüsse, obgleich an ihnen auch nichts weiter geschehen soll, als sie transportfähig zu machen und auf den mittlerweile herbeigeschafften Fuhrpark zu verladen. Sie betreffen die am gefährlichsten Verwundeten des Kampfes, die meist vom Gefechtplatze bis zur Hauptsammelstelle schon getragen werden mussten. Es ist bekannt, wie vielen von ihnen durch ein frühzeitiges Eingreifen geholfen werden könnte. Zum Belege dessen brauche ich nur auf die glückliche Entwickelung zu verweisen, welche die Behandlung der Bauchschusswunden genommen hat. Dennoch muss ich raten, weder Hirn-, noch Lungen-, noch Bauchchirurgie auf den Verbandsplätzen zu treiben. Der unsicheren Hilfe, die wir durch die zeitraubenden Operationen diesen Kranken etwa bringen könnten, geht die sichere Hilfe, die durch das Operieren und Verbinden anderen, ebenfalls lebensgefährlich Verwundeten gebracht werden kann, vor. Während ich eine Laparotomie mit Aufsuchen und Vernähen der durchschossenen intraperitonealen Gefässe und Därme mache, könnte ich 10 Amputationen ausführen. So grausam es scheint, an einem zu Tode Getroffenen nicht den einzigen Versuch seiner Rettung in einer Operation an den Eingeweiden zu wagen, so gross ist auch der Notstand des Krieges, der uns zwingt, den einzelnen zum Besten der Mehrheit seinem Schicksale zu überlassen. Die, denen sofort geholfen werden muss, sind die an den Extremitäten Verwundeten mit den grossen lebhaft und erschöpfend blutenden Ausgangsöffnungen der Schusskanäle. Hat sie der zeitig angelegte Esmarch'sche Schlauch vor der Verblutung gerettet, so sind sie die ersten, mit denen wir auf dem Hauptverbandplatze zu thun haben. Sie können nicht weiter expediert werden. Sie müssen gleich operiert und zwar amputiert werden.

Die Operationen, welche ich für einen Hauptverbandplatz fordere, sind wesentlich zwei. 1) Die Blutstillung unmittelbar am spritzenden Gefässe oder mittels des methodischen Arterienschnittes und 2) die Amputation. Dazu kommen noch 3) Urethrotomieen bei Beckenschüssen und 4) Tracheotomieen bei durch Halsschüsse Erstickenden, wenn sie nicht schon auf dem Transporte in der vorhin erwähnten, einfachen Weise gemacht worden sind.

Tracheotomie und Urethrotomie werden Seltenheiten bleiben, zu-

mal die letzteren meist noch durch Liegenlassen eines glücklich eingeführten, elastischen Katheders vermieden werden können.

Für die blutstillenden Operationen aber und für die Absetzung der Glieder muss auf dem Hauptverbandplatze Raum und Zeit geschafft werden.

Ich habe mich schon darüber ausgelassen, wie Zeit an den Leichtverwundeten gewonnen werden kann, um für die Schwerverwundeten mehr thun zu können. Jede Untersuchung ihrer Wunden ist zu unterlassen, vor allem die so dringend und stürmisch verlangte Kugelextraktion, für welche bis jetzt unendlich viel Zeit vergeudet worden ist. In meiner nächsten Vorlesung soll das noch ausführlicher begründet werden. Die Leichtverwundeten, die gewiss mehr als die Hälfte der Zuströmenden bilden, sollen gar nicht in die Gebäude oder die Zelte, in denen der Hauptverbandplatz etabliert ist, hinein, sondern, schnell versorgt vorüberziehen, ins nächste Feldlazarett und auch von diesem bald weiter nach rückwärts.

In dieser Weise wird sich für unaufschiebbare Operationen Zeit schaffen lassen.

Wiederholentlich ist gegen die Arterienunterbindungen auf dem Verbandplatze polemisiert und das traurige Ergebnis der Kriegsberichte gegen sie angeführt worden. Allerdings scheint es wahr, dass von den Kontinuitätsunterbindungen auf den Verbandplätzen bis jetzt keine einzige mit dem Leben davon gekommen ist. Allein die Nachbehandlung einer Operation, in welcher unsere Truppenärzte ganz besonders sorgfältig eingeübt werden, ist eine bessere geworden. Ich rate, nach dem Arterienschnitte ja nicht die Wunde zu nähen und zu verschliessen, sondern sie mit Jodoformgaze zu füllen und mit Aufpacken sterilisierter Krüllgaze und Watte zu verbinden. Der Verband kann 1—3 Tage, bis zur Unterbringung im Feldlazarette liegen bleiben. Der weitere Vorzug vor den anderen bloss an den Weichteilen Verwundeten, der den mit Arterienschnitten Versehenen gebührt, ist die Weiterbeförderung im Wagen.

Soll der Hauptverbandplatz wichtiges leisten, so müssen vor allen Dingen eine grosse Zahl primärer Amputationen auf ihm ausgeführt werden können. Es liegt auf der Hand, dass diejenigen, deren Arme oder Beine in der Gefechtslinie schon umschnürt wurden, in erster Reihe berücksichtigt werden müssen. An der Notwendigkeit, die Glieder mit der grossen, zerfetzten Ausgangsöffnung und den in feine Splitter zersprengten Knochen abzusetzen, kann nicht gezweifelt werden, schon die Blutungsgefahr und die unvermeidliche Infektion fordern das. Die Amputation wie der Arterienschnitt sind Operationen, die von unseren Sanitätsoffizieren fortwährend geübt werden. Ausreichend für sie geschulte Chirurgen werden sich für die Hauptver-

bandplätze in den Sanitätsdetachements überall finden. Sehr gut kann daher mehr als ein Operationstisch aufgeschlagen werden, so dass 2 selbst 3 Operationen gleichzeitig ausgeführt werden können. Es ist nur erforderlich, durch die Abnahme von weniger wichtigen Hilfsleistungen die erforderliche Zahl von Chirurgen und Assistenten für die Amputationen frei zu machen.

Die unter Blutleere ausgeführten Amputationen fordern nicht viel Zeit, die grösseren Gefässe werden unterbunden, solange der Schlauch noch liegt, die kleineren wünschte ich auch alle, wie in der Friedenspraxis, mit Ligaturen versorgt zu sehen, allein im Interesse einer schnelleren Arbeit kann man in der Kriegspraxis die bis auf den letzten blutenden Punkt ausgedehnte Unterbindung unterlassen und die Wunde dicht und fest mit Jodoformgaze füllen. Diese Art der Versorgung eines Amputationsstumpfes spart viel Zeit. Nun kommt der gewöhnliche dicke und deckende Verband und dann die Fixation. Ich habe sie, ob Unterschenkel oder Oberschenkel, mit einer langen äusseren und einer langen vorderen Schiene aus Pappe oder besser noch breiten Fournierhölzern über den Verbandstoffen ausgeführt, indem ich diese Schienen mit einigen Gipsstreifen fixierte. Ist der Gips trocken geworden, so kann der Amputierte sofort auf den Wagen gehoben werden.

Für die Amputationen wird noch dadurch Zeit gewonnen werden, dass man sich entschliesst, primäre Resektionen im Kriege gar nicht mehr auszuführen. Entweder sind die Schusswunden, welche ein Gelenk durchdringen, so gross und klaffend, und die knöchernen Gelenkkörper, die man in ihrer Tiefe erblickt, in so feinen Brei zermalmt, dass man an der Indikation zu einer primären Amputation gar nicht zweifeln kann, oder die Wunden sind klein, dann braucht man trotz der unter ihnen zerbrochenen, durchlöcherten oder zerfurchten Knochen weder zu amputieren noch zu resecieren, dann soll bloss jene Okklusion folgen, von der in der nächsten Vorlesung die Rede sein wird.

Ich zweifle nicht daran, dass im nächsten Kriege die primären Amputationen die Hauptarbeit des Chirurgen auf den Verbandplätzen sein werden und sein müssen. Zu den Kolossalwunden des modernen kleinkalibrigen Infanteriegewehrs treten die der, womöglich noch furchtbarer wirkenden Artilleriegeschosse. Ueber sie hat dem letzten Chirurgenkongresse Generalarzt Schjerning einen vortrefflichen Ueberblick gegeben. Wir lebten noch in der Hoffnung auf das humane Geschoss der Handfeuerwaffe, als die Vervollkommnung des Shrapnelschusses aus diesem Wahn uns schreckte. Die geringe Zahl der Verwundungen durch Artilleriegeschosse in der Feldschlacht gegenüber dem Festungskriege mag das chirurgische Interesse an ihnen ebenso unterdrückt haben, wie die Thatsache ihrer übergrossen Ge-

fährlichkeit, welche in der Regel schon auf dem Schlachtfelde ihre Opfer sterben liess. Im deutsch-französischen Kriege entfielen nur 8,2 Proz. Verwundungen auf Artilleriegeschosse. Im Burenkriege ist das aber, wenigstens in der ersten Zeit seines Wütens, anders gewesen. Lydditgranaten und Shrapnels waren die Früchte der Verbesserung dieser Treffer. Auf 78,3 Verwundungen durch Handfeuerwaffen kamen in Transvaal 21,3 durch Artilleriegeschosse. Die Feldshrapnels enthalten 300, die Feldhaubitzenshrapnels 500 Stück 10 g schwere Hartbleikugeln. Im Augenblicke des Platzens der dünnen Kapsel wird diesen, in einem breiten Zerstreuungskreise herausfahrenden Kugeln die Geschwindigkeit und Rotation des Muttergeschosses mitgeteilt, vermehrt durch die Wirkung der am Boden des Geschosses zur Explosion gebrachten Sprengladung. Die lebendige Kraft, mit der die einzelnen Kugeln das vor ihnen liegende Ziel treffen, ist daher eine recht schwankende. Sie deformieren sich etwas weniger leicht als die alten Weichbleigeschosse, aber sie üben alle Grade der Wirkung dieser aus, nur dass die Kugeln jedes einzelnen Schusses höchst verschiedene Effekte haben. Die eine kann in den Weichteilen stecken bleiben, die andere einen Knochen, gegen den sie schlägt, einfach quer brechen, die dritte ihn in Trümmer schlagen. Was das wichtigste für die rasche Beurteilung der Verletzung durch eine Shrapnelkugel mir scheint, ist wieder die verschiedene Beschaffenheit der Eingangs- und der Ausgangsöffnung. Neben kleinem Ein- und Ausschusse, die allemal dann bedeutend kleiner sind als der Durchmesser der Kugel, finden sich dieselben riesigen Ausschüsse mit der gleichen Zertrümmerung der Knochen und den bis an die Ausgangsöffnung fortgerissenen Knochensplittern und heraushängenden Muskelstücken und Sehnenfetzen. In letzterem Falle muss, wie bei den analogen Verletzungen durch das kleinkalibrige Geschoss der Handfeuerwaffe, die Amputation so bald als irgend möglich ausgeführt werden, während bei den kleinen



Fig. 9.

Eintritts- und Austrittswunden, selbst wenn der Knochen gebrochen ist, die Erhaltung zu versuchen ist (Fig. 9).

In dem eben zur Anschauung gebrachten Projektionsbilde sehen Sie, m. H., eine neben einem quer gebrochenen Knochen (Humerus) eingeheilte Shrapnelkugel.

Die modernen Granaten sind eine ergiebigere Quelle der Verletzungen als das Shrapnel. Es kommen hier zur Wirkung das Geschoss selbst vor der Explosion und nach dieser, die fortgeschleuderten Sprengstücke seiner Ladung und sein Inhalt. Die Geschwindigkeit der Geschosssplitter beträgt bei der Feldgranate 430, bei der Feldhaubitzengranate etwa 1000 m in der Sekunde. Die lebendige Kraft auch der kleinsten Splitter ist hiernach eine ganz enorme. Die Grösse und entsprechende Schwere der Splitter schwankt zwischen 2—6 und 25 g. Die Wirkung dieser Schüsse ist die allermannigfachste, in der Mehrzahl der Fälle eine weit ausgedehnte und schwer und tief den ganzen Organismus erschütternde. In anderen Fällen kann ein handtellergrosses Stück in den Weichteilen stecken bleiben. Vor mir liegt ein solches, das ich aus den Rückenmuskeln wegen fortdauernder Eiterung aus einer verhältnismässig kleinen schlitzförmigen Hautwunde neben dem inneren Rande einer Scapula entfernte. Der Patient genas schnell. Da alle Granatverletzungen nur ein Charakteristicum haben: das Atypische, bei Vorherrschen sofort, oder bald durch Shok tödtender schwerer und schwerster Verletzungen, so lehren uns die Experimente mit Granatschüssen verhältnismässig wenig. Meine Thätigkeit im Operationszelte von Tutschenitza begann mit der Amputation beider Beine eines Artilleristen, dem beide dicht über dem Kniegelenke fortgerissen waren. Die Weichteile der Stümpfe waren in unregelmässigster Weise zerrissen, hingen hier und da fusslang herab, während die stehengebliebenen und bei der Amputation durchsägten Femora nicht weiter gesplittert waren. Sicher ist, dass die lebend noch auf den Verbandplatz kommenden, durch Granatschüsse verwundeten Soldaten das Kontingent der zu Amputierenden vermehren müssen.

Aus alle dem folgt, dass **die Amputation und die Herrichtung für sie die wichtigste Aufgabe des Hauptverbandplatzes ist.**

Freilich ist nicht minder wichtig noch eine andere: **die Sorge für Fixation der gebrochenen Glieder.** Hierfür giebt es kein besseres Mittel als den **Gipsverband**, welchen in die Kriegschirurgie eingeführt zu haben **Pirogoff's** unsterbliches Verdienst ist und bleiben wird. Im Anlegen von Gipsverbänden muss jeder Militärarzt eine hervorragende Geschicklichkeit besitzen. Darin kann gar nicht zu viel verlangt und darauf gar nicht streng genug geachtet werden.

Jeder Gipsverband muss bekanntlich so eingerichtet sein, dass er das unter und das oberhalb der Bruchstelle gelegene Gelenk unbeweglich feststellt. Es hat also jeder Gipsverband am zerschossenen Unterschenkel den ganzen Fuss und den Oberschenkel bis an den Trochanter zu umfassen und am zerschossenen Knie und Oberschenkel, Fuss-, Knie- und Hüftgelenk zu fixieren. Wenn man an einem Tage auf einem Verbandplatze mehr als 100 Gipsverbände — und das wird stets der Fall sein — anzulegen hat, so bedarf es dazu mehr Gips, als die Arznei- und Instrumentenwagen mit sich führen. Es muss daher der Arzt, welcher seine Thätigkeit auf dem Verbandplatze ausübt, die Gipsbinden sparen und seine Verbände durch mitgenommene Eisenblechstreifen, Drahtnetze, Schusterspan und Fournierhölzer verstärken. Auch hier haben die Improvisationen, welche in der Kriegschirurgie eine ebenso grosse als wichtige Rolle spielen, ein ausgedehntes Feld. Hanfstreifen in dünnen Gipsbrei getaucht, Baumrinden, gespaltene Bretter, Ledergurten, Schiffstaue, Pappendeckel und steifes Papier aller Arten sind als verstärkende Einlagen des Gipsverbandes zu benutzen. Ich komme in der nächsten Vorlesung, wie auf die kriegschirurgischen Verbände überhaupt, so auch auf die alle an Wert und Bedeutung überragenden Gipsverbände zurück.

Ich darf wiederholen: Auf dem Hauptverbandplatze sind die Leichtverwundeten möglichst schnell abzufertigen. Die ganze ärztliche Sorgfalt hat sich den Schwerverwundeten und zwar denen, welchen eine wirksame und sichere Hilfe geleistet werden kann, an erster Stelle zuzuwenden. Von Operationen sollen so gut wie ausschliesslich nur die blutstillenden und die Glieder absetzenden ausgeführt werden. Ausser ihnen soll es sich nur noch um inamovible Verbände handeln. Gleichzeitig muss operiert und eingegipst werden. An die dazu bestimmten Stellen ist durch die Aerzte, welche den Verwundetenzugang empfangen, nach schneller Diagnose und rascher Entscheidung die betreffende Verwundung zu weisen. Die Organisation des Verbandplatzes, die Disposition der Aerzte auf ihm und die Sortierung der sich hinzudrängenden Verwundeten sind die unerlässlichen Vorbedingungen für die rettende und heilsame Arbeit auf dem Sammelpunkte der Opfer des Schlachtfeldes.

Wenn nicht das Operieren, sondern das Verbinden im Hauptverbandplatze die meiste Zeit fordert, so werden Sie, m. H., es gerechtfertigt finden, dass ich heute auf die

Art des Verbindens frischer Verletzungen im Kriege

näher eingehe.

In erster Stelle handelt es sich um die Beschaffung des Materials zum Verbinden, um die Verbandstoffe, welche alle vollständig sein müssen.

Nicht ohne eine durchgreifende Reform der Kriegs-Sanitätsordnung konnte diese Forderung erfüllt werden. Die alten in den Gefängnissen und Spinnstuben bereiteten Charpiemassen mussten in die Papiermühlen wandern und eigene Anstalten zur Sterilisation der, lediglich aus den Fabriken bezogenen Gaze- und Baumwollstoffe in den grossen Verbanddepots der Armeen geschaffen werden. Hauptsächlich sind es jetzt 3 Materialien, die wir zum Verbinden auch auf den Verbandplätzen brauchen: 1) der schüttere Baumwollstoff, den man Gaze, Mull oder Marly zu nennen pflegt, 2) ein festeres Baumwollgewebe zu Binden, Kompressen, Unterlagen und 3) die Watte, die entfettete, v. Bruns'sche Watte zum Verbinden und Polstern. Die Sterilisation aller dieser Stoffe erfolgt in eigens dazu konstruierten Desinfektionsapparaten, unter denen bei uns die von Rietschel und Henneberg die gebräuchlichsten sind und in kurzer Zeit viel fertig bringen. Es ist die Friedensaufgabe der Armeeverwaltung, für ausreichende Vorräte zu sorgen, sie passend d. h. so, dass sie nicht verunreinigt werden können, zu verpacken, zu verwahren und, wenn es nötig geworden ist, den ins Feld rückenden Truppenteilen nachzusenden.

Hierin hat das rote Kreuz die Armee zu unterstützen, indem es in seinen, dem Kriegstheater zunächst gelegenen Depots die betreffenden Vorräte in möglichst grossen Massen anhäuft, um aus ihnen den Sanitätsdetachements, Ambulanzen und Feldlazaretten ständig Ersatz zuzuführen.

Der grösste Fortschritt im Gebiete der Verbandstoffe ist die Einigung, die man hinsichtlich ihrer unter den Nationen, sowohl in den Armeen der civilisierten Staaten, als in den Gesellschaften des roten Kreuzes erzielt hat. Fallen einer siegreichen und deswegen auch zur Behandlung ihrer verwundeten Feinde verpflichteten Armee die Medizinwagen mit den Verbandmaterialien ihres Gegners in die Hände, so findet sie letztere ebenso präpariert wie die eigenen und zum sofortigen Gebrauche bereit.

In meinen Augen ist es von untergeordneter Bedeutung, ob die Verbandstoffe mit Antisepticis imprägniert sind oder nicht, wenn sie nur steril sind. Ich muss zugeben, dass z. B. ein mit Jodoformpulver bestäubter Gazetampon, der in einer eiternden Wunde eine bestimmte Zeit gelegen hat, weniger ent-

wickelungsfähige Bakterien enthält als ein gleich grosser und gleich lange in der Wunde steckender Tampon aus bloss steriler Gaze. Allein die auch mit nicht flüchtigen Desinficientien, wie z. B. mit Sublimat, imprägnierten Baumwollstoffe verlieren selbst in tadelloser Verpackung einen Teil des Desinficiens, das sie aufgenommen hatten. Man entschliesst sich auch viel schwerer dazu, die imprägnierten Verbandstoffe neu zu desinfizieren als die bloss sterilisierten. Es ist ausserordentlich einfach, diese aus ihren Verpackungen zu nehmen und durch strömenden, heissen Wasserdampf wieder steril zu machen. Die Anschaffung und Zubereitung ist bei der Sterilisation so viel einfacher und schneller zu bewerkstelligen, dass hierin der grosse Vorteil von bloss sterilisierten und nicht auch mit Desinficientien imprägnierten Verbandstoffen liegt.

In hohem Masse wäre es wünschenswert, wenn wenigstens in den Feldlazaretten, namentlich den weiter vorgeschobenen, Apparate zur Desinfektion der Verbandstoffe, Betttücher, Betten, Operationsschürzen und -kittel des Heilpersonals vorhanden wären. Viele von den Polsterungsmitteln und den Binden könnten so 10 mal gebraucht werden, ehe sie fortgeworfen würden. Transportable Desinfektions-Apparate muss das rote Kreuz in Menge anschaffen und nach den Lazaretten, welche eine grosse Zahl von Kranken aufnehmen müssen, dirigieren. Leicht und überall, wo ein längerer Aufenthalt von Verwundeten stattfindet, zu desinfizieren, halte ich für vielleicht die wichtigste Neuordnung in einem Zukunftskriege. Die Röntgenapparate kann man viel eher entbehren als die Desinfektionsapparate. Wie fahrbare Küchen und Kochvorrichtungen für eine grössere Menschenzahl immer mehr den Truppen folgen, so sollten das auch die fahrbaren Desinfektionsapparate thun, die in immer einfacherer, leichterer und daher zweckmässigerer Weise zu konstruieren und zusammenzusetzen sind. Ihre Heizung muss nicht bloss durch Gas, Petroleum, Benzin und Spiritus, sondern durch Brennholz, Kohlen, kurz jedes Herdfeuer ausgeführt werden können.

Doch ich komme damit auf das Feldlazarett. Auf den Hauptverbandplatz werden die Apparate schwerlich geschafft werden können, dahin müssen die Verbandstoffe mit dem Fuhrpark der Sanitätsdetachements und -kolonnen kommen. Das zu ermöglichen, ist ihre Kompression jetzt allgemein eingeführt. Auf ein möglichst geringes Volumen zusammengepresst, nehmen sie nur wenig Raum ein, ungleich weniger als in früheren Zeiten, können also in wohl 100-fach grösserer Menge dem Verbandplatze zugeführt werden. Ob die Zufuhr ausreichen wird, muss ja noch erprobt werden. Wenn sie aber, wie z. B. auf meinem Verbandplatze in Tutscheniza, zu einer Zeit, da von komprimierten Gazeballen und komprimierter Watte nichts bekannt

war, noch in den alten umfangreichen Wattepacken genügte, so wird sie wohl auch in Zukunft meist oder wenigstens oft genügen. Wichtig ist es, dass gegenwärtig Fabrikation und Desinfektion, Prüfung der Sterilität und Verpackung so ausgezeichnet geschehen, dass man sich fest auf die Keimfreiheit des Stoffes, den man aus seinen schützenden Hüllen löst, verlassen kann. Die Verbandstoffe sind auf dem Verbandplatze ebenso steril als in der Klinik und dem Friedenshospital.

Der auf dem Hauptverbandplatze thätige Arzt weiss jetzt, was und wie viel er vorfindet. Das ist auch ein nicht zu unterschätzender Fortschritt. Schon im Frieden hat er mit den gleichen Gazestücken, Binden und Wattebäuschen zu thun gehabt und sich in ihrem Gebrauche geübt. Deswegen ist er auch im stande, sein Material richtig auszunutzen und vor allen Dingen haushälterisch und sparsam mit ihm umzugehen. Es will gelernt sein, mit wie wenig Aufpacken auf eine Wunde man auskommen kann. In den Uebungen, die ich mit den mir zukommandierten Militärärzten jährlich mehrfach auszuführen habe, lege ich hierauf ein ganz besonderes Gewicht.

Gerade wie Gaze, Watte und Binden unmittelbar auf den Verbandplatz gebracht werden müssen, so auch die Schienen und der Gips. Es ist insbesondere im Hinblicke auf Hessing's schöne Lieferungen der Vorschlag gemacht worden, fertige Lagerungs- und Schienenapparate ebenfalls vom Heere mitführen und also auf die Verbandplätze schaffen zu lassen. Ich halte das für unausführbar, da zu solcher Belastung der Fuhrpark eines Armeecorps nicht reicht und seine Vermehrung nicht allein aus sanitätstaktischen Gründen beschlossen werden kann. Was sich in grösserer Menge mitführen lässt, sind die leichten und wenig umfangreichen Fournierhölzer, die vielleicht noch leichter zu verpacken sind als der Schusterspan. Sie können nicht gut durch Pappe, nicht einmal Asbestpappe ersetzt werden. Kombiniert man Pappschienen mit Gipsverbänden, so bleibt die Pappe weich und leicht biegsam, weil das Wasser aus den Gipsbinden oder dem Gipsbrei von ihr aufgesogen und zurückgehalten wird.

Ich verkenne die Schwierigkeiten für die Beschaffung von Gips nicht. Ist es mir doch noch in Erinnerung, dass ich vor Plewna einen Marketender veranlasst hatte, mir aus Bukarest eine Fuhre Gips von einem dortigen Modellier heranzufahren. Ich erhielt den kolossalen Vorrat, aber der Gips war in Säcke verpackt worden und war auf seinem Wege zu mir 3 Tage lang unter strömendem Regen gefahren worden, so war er zu Stein erstarrt. Nichtsdestoweniger haben wir den allerbesten weissen Gips noch benutzen können, indem wir die feste Masse in Stücke schlugen und in den Kochgeschirren der Soldaten neu brannten. Zusatz von Aluminiumpulver zum Wasser, in das man die Binden taucht, macht einen schlechten und langsam

erhärtenden Gips noch leidlich brauchbar. Es wäre schön, wenn in vor Feuchtigkeit durch ihre Emballage geschützten Kisten man schon fertig eingeriebene Gipsbinden auf die Verbandplätze schaffen könnte. Sind die Binden fest verpackt, so beutelt selbst ein mehrwöchentlicher Transport das Pulver nicht heraus. Solche Kisten zu schaffen und richtig voll zu packen, ist eine würdige Leistung für das rote Kreuz. Wir haben im russisch-türkischen Kriege aus den Depots des roten Kreuzes mehrmals solche Kisten bis nach Plewna geschickt bekommen, ja selbst aus Dorpat mir damals zugeführte Kisten mit fertig eingeriebenen Gipsbinden gestatteten die sofortige Benutzung der schnell erhärtenden Binden.

Man muss in erster Stelle sich klar werden über das, was man braucht, und bestimmte Forderungen stellen, dann werden sich auch Mittel und Wege finden, das Notwendigste zur Stelle zu schaffen. Es können die gewünschten Kisten z. B. in den zum Transport der Verwundeten bestimmten Wagen mitgeführt und aus ihnen hervorgeholt und auf den Verbandplatz gestellt werden, wenn der Wagen zur Feuerlinie aufbricht.

Mit den weichen und mit den fest werdenden Verbandutensilien ist indessen noch nicht alles, was der Verbandplatz braucht, ihm zugeführt.

Es handelt sich vor allen Dingen um das Wasser, selbst wenn dieses nur den Durst der Verschmachtenden zu stillen und die Gipsbinden und Streifen zu durchtränken hätte. Der Hauptverbandplatz muss in der Nähe eines Flusses, Quells oder Brunnens liegen, denn Wasser muss er haben. Aber mit dem Wasser allein und an sich ist es auch nicht gethan. Es muss steril gekocht oder durch Zusatz von besonderen Mitteln desinfiziert werden. Wenn der Verbandplatz nicht in einem Hause untergebracht ist, was er im russisch-türkischen Kriege niemals war, so können möglichst viele Soldaten-Kochgeschirre in bekannter Weise aufgestellt und bedient werden, um schnell das Wasser, mit dem sie gefüllt sind, zum Kochen zu bringen. Darauf kann es in vorher gereinigte Eimer, z. B. die, welche jeder Transportwagen zum Tränken der Pferde angehängt hat, gegossen werden, um das Kochgeschirr wieder frei zu neuer Füllung zu haben. Lassen sich Tonnen zur Aufnahme des gekochten Wassers schaffen, desto besser. Hierfür ist den Improvisationen ein weites Feld gelassen. Je mehr gekochtes Wasser zur Stelle, desto mehr wird der Verbandplatz leisten. Geht es mit dem Kochen grösserer Vorräte nicht, so müssen wir in dem leicht oder schwer gewonnenen Wasser Desinficientien lösen. Für die Gipsverbände kann man ja auch schmutziges Wasser erlauben. Wasser das viel Sand führt, lässt man eine Zeit lang stehen, dann senkt sich der Sand zu Boden. Sumpfwasser kann man durch Zusatz

von Alaun, den die Feldapotheken reichlich führen, klären und dadurch es besonders geschickt zum Befeuchten der Gipsbinden machen. Zu klarem, aber in seinem Bakteriengehalte zweifelhaften Wasser, das zum Waschen und Reinigen gebraucht werden soll, setzt man wohl am besten Sublimat, das in komprimierten Pastillen in grosser Menge mitzuführen ist.

Ohne Wasser können wir schlechterdings auf den grösseren Verbandplätzen nicht auskommen. Es muss aber unser Bestreben sein, mit so wenig als möglich Wasser auszukommen. Hierfür ist manches schon geschehen.

Die Desinfektion unserer untersuchenden und operierenden Hände würde, wenn sie nur annähernd so genau wie in der Friedenspraxis bewerkstelligt werden sollte, enorme Vorräte vorher gekochten Wassers fordern und ein so häufiges Waschen und Abreiben mit Alkohol, Seifenspiritus und Sublimatlösung, dass dazu weder die Zeit noch die disponiblen Wasch-Vorrichtungen ausreichen könnten. Leider ist bis jetzt nicht viel gewonnen, um in einfacher und doch einigermassen sicherer Weise unsere Finger und Hände unschädlich zu machen, und doch müssen sie möglichst keimfrei sein, selbst wenn sie nur einfache Weichteilwunden zu verbinden haben. An einschlägigen Versuchen hat es nicht gefehlt, aber die meisten von ihnen scheiden sofort als undurchführbar oder unzureichend aus. Ich erkenne eigentlich nur zwei an. Beide haben zu ihren Urhebern Aerzte, die eben in China Erfahrungen sammeln konnten: Vollbrecht und Perthes. Schon v. Mikulicz hat dem Seifenspiritus nachgerühmt, dass er ein Mittel ist, welches ohne Mitverwendung von Wasser sich vorzüglich zur Desinfektion der Haut eignet und den bisher bekannten besten Desinfektionsmethoden ebenbürtig zur Seite steht. Es leuchtet ohne weiteres ein, dass das Verfahren wenig Zeit in Anspruch nimmt, ungiftig und billig ist. Aber auf die Verbandplätze wird sich schwerlich eine ausreichende Menge der schwer zu verpackenden und zu transportierenden Flüssigkeit mitnehmen lassen. Vollbrecht gelang es nun, aus Cocosfett und 96 Proz. Alcohol eine feste Masse darzustellen, welche er kräftig mit einer Bürste der Hand einreibt. Dabei verdunstet der Alkohol allmählich und der Rückstand der Seife ist so gering, dass er die Hände nicht schlüpfrig und zum Halten der Instrumente ungeschickt macht. Die Desinfektion der Hand sei hiernach so sicher wie nach dem jetzt üblichen Fürbringer'schen Verfahren. In Staniol eingepackt, erhalte sich das Präparat und kann in grossen Mengen mitgenommen werden. Ich will hier nicht erwähnen, dass unseren wie anderen Erfahrungen nach das Vollbrecht'sche Verfahren dem Fürbringer'schen nachsteht. Auf dem Verbandplatze muss aber der Grundsatz gelten, dass, wenn nichts Vollkommenes zu erreichen ist, man so viel als möglich bessert. Deswegen scheint

mir Vollbrecht's „fester Seifenspiritus“ wichtig und der Verwendung wert, zumal für diesen kein Wasser gebraucht wird, sondern die gehörig abgebürsteten Hände mit einem Stücke sterilen Verbandmulls trocken gerieben werden.

Möglich, dass sich der dem Chirurgenkongresse von 1898 so warm durch Perthes empfohlene Operationshandschuh als Ersatz der Handdesinfektion besser bewährt, zumal wenn er noch weitere Vervollkommnungen erfährt, entsprechend den Verbesserungen, die der Gummihandschuh, seit ihn Zoege v. Manteuffel empfahl, im letzten Quinquennium thatsächlich schon erfahren hat. 50 solche Handschuhe würden den Medizinwagen nicht sonderlich beschweren, und für ihren Ersatz müssten wieder die Magazine des roten Kreuzes sorgen. Wir sind ja heute daran gewöhnt, dass, wenn wir deutlich bezeichnen, was wir brauchen, die Technik und Industrie unseren Wünschen nachkommt.

Die Forderungen, welche wir an unsere Operationen und Verbände in den Kliniken und Hospitälern stellen, müssen die allerstrengsten sein, auf den Verbandplätzen aber haben wir uns damit zu begnügen, nur etwas von dem dort für unerlässlich gehaltenen unseren Verwundeten zu gute kommen zu lassen. Man wende mir nicht ein, dass das ein trauriger Standpunkt sei, ein Aufgeben und Verzichten, keineswegs! Es hat vieles von dem, was ich eben für anwendbar in einem Zukunftskriege halte, in den Schlachten der letzten Decennien noch nicht benutzt werden können, aber doch etwas von den grossen Errungenschaften der Lister'schen Aera und dieses „Etwas“ hat schon genügt, um die Sterblichkeit der Verwundeten sehr bedeutend herabzudrücken. Nicht die behauptete Milde der Verwundungen des modernen Geschosses ist hierfür verantwortlich zu machen, wir haben vielmehr in voriger Stunde gesehen, wie furchtbar es zu wirken vermag. Die verbesserte Wundbehandlung ist einzig und allein die Ursache der besseren Heilungsziffern. Diese gestatten Sie mir, m. H., Ihnen an einer Tabelle, die dem letzten Chirurgenkongresse Generalarzt Schjerning vorlegte, zu zeigen. Die Zahl der an den erlittenen Wunden Gestorbenen ist von Feldzug zu Feldzug, von Krieg zu Krieg geringer geworden.

Im Krimkriege kamen auf 32 Tote der Schlacht 35 der Lazarette. Im amerikanischen Bürgerkriege, in welchem die Vorteile des Zerstreuungssystems die weitgehendste Ausnutzung fanden, starben unmittelbar auf dem Schlachtfelde von 1000 Getroffenen 70 und von den mit dem Leben davon gekommenen in den Lazaretten 75, im deutsch-französischen Kriege wurden Deutsche unmittelbar getötet 20,2 ‰ und erlagen ihren Wunden 15,6 ‰. Im russisch-türkischen Kriege starben auf dem Schlachtfelde 20 und später an ihren Wunden 8,5 ‰, das giebt für die letzten 3 grossen Kriege Verhältniszahlen

von 1 : 1,07 im amerikanischen, 1 : 0,77 im deutsch-französischen und 1 : 0,42 im russisch-türkischen Kriege. Der russisch-türkische Krieg wurde von den dreien unter den schlechtesten äusseren Verhältnissen geführt, aber den Verwundeten kamen zwei Dinge zu gut: die ersten Versuche mit dem antiseptischen Verbande auf den Hauptverbandplätzen und ein einheitlicher Verband aller Schusswunden mittels der in Alkohol getauchten v. Bruns'schen Verbandwatte, welche damals noch nicht sterilisiert und höchst unvollkommen verpackt war. Haben wir da nicht allen Grund zu hoffen, dass, wenn noch etwas mehr an unseren Verbänden gebessert wird, sie sterilisiert und vor Beschmutzung und Staub auf dem Transporte genügend geschützt werden, die Zahl der an ihren Wunden Sterbenden noch weiter sinken wird? Der Krieg erstrebt die Vernichtung auf dem Schlachtfelde, er muss dem Geschosse den Vorzug geben, welches am verderblichsten wirkt, sicher und schnell auf dem Schlachtfelde tötend. Die Verwundeten sind aber keine Feinde mehr, sie dem Leben zu erhalten, sind heute Freund und Feind in gleichem Wetteifer bestrebt. Nicht das Geschoss ist human geworden, das wird es niemals werden, aber die, denen die Sorge um die Verwundeten anvertraut ist, sind vom Geiste der Humanität und der wissenschaftlichen Heilkunde durchdrungen, und deswegen hat die Zahl der Opfer des Krieges abgenommen. Wenn, obgleich die Waffe verletzender geworden ist, die Verletzung häufiger als früher heilt, so ist das lediglich der einsichtsvollen und geschickten Behandlung der Aerzte zuzuschreiben. Die Indikationen sind bestimmter und einfacher, die Mittel, ihnen nachzukommen, sicherer und handlicher geworden. Je mehr der Arzt kann und weiss, desto mehr Verwundete rettet er, und je mehr er von dem, was er in seinem Operieren und Verbinden für heilsam erkannt hat, ihnen zuzuwenden vermag, desto günstiger gestaltet er das Verhältnis der Geretteten zu den Gestorbenen. Im russisch-türkischen Kriege von 1877 konnte hierin nur sehr wenig geschehen, und dieses wenige wurde zudem noch durch die denkbar ungünstigsten Verhältnisse des Kriegstheaters in Kleinasien und am Balkan oft genug paralysiert, und doch ist in ihm so viel gewonnen und erreicht worden.

An meine Erinnerungen und Erfahrungen aus dieser Zeit schwerer und erschöpfender kriegschirurgischer Arbeit lassen Sie mich, m. H., anknüpfen, um das hervorzuheben, was der ärztlichen Leistung auf den Verbandplätzen und in den Feldlazaretten heute aus den Schätzen unserer Antiseptik und Aseptik zugewandt werden kann.

Die Reform in der Behandlung der Schusswunden datiert aus dem deutsch-französischen Kriege. Sie beschränkte sich zunächst nur auf die Weichteilschüsse und fand überzeugenden Ausdruck in den Mitteilungen von Ott, Oesterlein und Romberg aus dem Ludwigsburger Kriegs-Reservelazarett (Stuttgart 1871). Trotz des weiten

Transports der Verwundeten, trotz ihrer auffallend langen Schusskanäle, trotz der in den Weichteilen stecken gebliebenen Kugeln, heilten 15 Proz. aller Schusswunden, ohne einen Tropfen Eiter unter dem Schorf, der Ein- und Ausgang geschlossen hielt. Welch ein Gegensatz zu der Behauptung in Pirogoff's, damals für alle Aerzte massgebenden Kriegschirurgie, nach welcher Oberschenkelschüsse wegen der Länge der betreffenden Schusskanäle stets eitern und ganz gewöhnlich zu schweren Wundkomplikationen führen sollten! Ich habe Pirogoff hocherfreut gesehen, als ich ihm eine Fülle durch die Weichteile von Oberschenkeln gegangener und in einfachster Weise heilender Schusswunden zeigen konnte. In der Behandlung dieser Schüsse an der Alma und in Sewastopol bis zu dem Donau-Uebergange und der Kämpfe um Plewna war nur wenig geändert worden, aber die betreffenden Wunden wurden nicht untersucht, nicht sondiert und nicht viel angefasst. Sie wurden, wenn sie nicht bluteten, mit einem in Alkohol getauchten Wattebausche bedeckt, welchen einige Bindentouren befestigten. Weder die Watte noch die Binden waren desinficiert.

Schon neulich habe ich betont, dass die Hilfsleistungen beim Aufheben des zu Boden Geschossenen bloss in der Bewahrung vor dem Verblutungstode, der Belebung, wenn er im Shock daliegt, und der Befestigung auf der Tragbahre bestehen sollten, und am Verbandplatze es sich nur um Augenblicksdiagnosen von seiten der die Verwundeten empfangenden und sortierenden Aerzte zu handeln habe. Ja keine „gründliche Untersuchung", welche noch die Handbücher von 1876 und 1877 verlangten! Dass diese im deutsch-französischen Kriege im Drange der Ereignisse so oft unterlassen wurde und im russisch-türkischen Kriege verboten war und rechtzeitig verhütet werden konnte, hat die überraschenden Erfolge des Ludwigsburger Krankenhauses und die vielen entzündungslosen Heilungen im russisch-türkischen Kriege bewirkt.

Nach 1870 wandte sich die Aufmerksamkeit der Chirurgen immer mehr der sogenannten Schorfheilung zu. Das Verständnis für sie dürften Leisrink's und Trendelenburg's Arbeiten über die Heilung von Knochen- und Gelenkverletzungen unter einem Schorf (1872 und 1873) besonders gefördert haben, bis dann auf dem ersten Kongresse deutscher Chirurgen Volkmann seine bahnbrechenden Beobachtungen über die Bedeutung der Grösse resp. Kleinheit einer Wunde für die Heilung der allergefährlichsten komplizierten Frakturen des menschlichen Knochengerüstes, der des Femur, brachte. Der Schwerpunkt in der Beurteilung der Gefahr einer Schussverletzung der Gliedmassen war bis dahin, wie schon erwähnt, in der Länge des Schusskanals, aber ungleich mehr noch in der Art der Knochenverletzung gesucht worden. Je grösser die Zersplitterung und je ausgedehnter und vollkommener die Kontinuitätstrennung des Knochens, in desto

grösserer Gefahr sollte der Patient schweben. Das galt für so sicher und begreiflich, dass es grosses Aufsehen machen musste, als auf einmal die beiden Hauptfaktoren im Verlaufe und in der Prognose der Schusswunden in eine Nebenstellung gedrängt wurden, weil in erster Stelle sich alles danach entscheiden sollte, wie die Wunde in der Haut beschaffen war, wie klein oder wie gross, eine Entscheidung, welche nach meiner Erfahrung alle und jede Diagnose auf dem Verbandplatze und die Zuweisung des Verwundeten in den Operationsraum oder zu den Gipstischen ganz und gar bestimmt. Der kleinen Wunde soll, wie schon Stromeyer und Guerin in ihren Tenotomien lehrten, ein subcutaner Charakter gewahrt bleiben, daher gefährde die Stichwunde weniger die Achillessehne als der grosse klaffende Schnitt durch sie.

Schnell folgte die Entwickelung der heute alles beherrschenden Lehre von der Infektion der Wunden, für welche Klebs' anatomische Untersuchungen an den ihren Wunden erlegenen Kriegspatienten in den Reservelazaretten von Karlsruhe den Grund gelegt hatten. Sein Fund, dass die verschiedensten von Projektilen durchbohrten Organe, Lungen, Leber, Milz und Gehirn, ihre Wunden in einer der prima intentio gleichen Weise dann schlossen, wenn sie entfernt und abgesperrt von der Oberfläche und den auf ihr sich geltend machenden äusseren Einwirkungen blieben, musste einen Wendepunkt in der Beurteilung der Gefahr sowohl als der Therapie der Schusswunden bedeuten, und Volkmann's Erfolge in der Behandlung von Schussfrakturen des Oberschenkels, die er im Kriege besser als im Frieden heilen sah, waren die Probe auf das Exempel. Sie zeigten, dass für die Mortalität einer komplizierten Fraktur der Zustand der Weichteile, primo loco der der Hautwunde von viel grösserem Einflusse ist, als der der Knochen, und zwar in einem bis dahin ungeahnten Masse.

Sah man im deutsch-französischen Kriege eine Gelenkwunde glatt, rasch und mit nur geringer Eiterung heilen, so schloss man, dass sie ohne gleichzeitige Verletzung der knöchernen Gelenkenden zustande gekommen sei. Pirogoff fand in den deutschen Kriegs-Reservelazaretten Badens und des Elsass eine Reihe geheilter Schusswunden des Kniees und stellte fest, dass sie alle die von ihm schon viel früher für günstig gehaltene Richtung von vorn nach hinten hatten, indem sie unter oder neben der Patella eingetreten und zur Kniekehle ausgetreten waren, und Simon sowohl als Socin zeigten im Leichenversuche, dass in dieser Richtung ein Knie von einem Eisenstabe, dessen Dicke dem Durchmesser der Zündnadel oder des Chassepotgeschosses entsprach, ohne Knochenläsion durchbohrt werden könne. Dieses Mühen, die Schusswunden eines Gelenkes darnach einzuteilen, ob bloss die Kapsel mit oder ohne leichte Knorpel- und Knochenstreifung getroffen war, oder ob die Gelenkkörper in mehrere Stücke gebrochen

und zerschmettert waren, führte v. Langenbeck dazu, nur für die letzte Kategorie die primäre Amputation zu fordern. Allein im Verfolgen der neuen von Klebs und v. Volkmann inaugurierten Lehre musste auch diese Unterscheidung hinfällig werden und ist es geworden.

Dazu aber waren wieder neue kriegschirurgische Erfahrungen nötig, welche der russisch-türkische Krieg gebracht hat. Als ich in diesen Krieg zog, hatte ich mir vorgenommen, die Schussfrakturen der Knochen und die perforierenden Gelenk-Wunden so zu behandeln, wie v. Volkmann 1874 im Chirurgenkongresse geraten und später noch einmal in seinem klinischen Vortrage über den antiseptischen Occlusivverband und seinen Einfluss auf den Heilungsprozess der Wunden ausführlich begründet hatte. Das Ziel, welches er sich gesteckt hatte, war, durch das Lister'sche Verfahren offenen Wunden den Schutz und die Vorteile zu sichern, welche subcutane Gewebstrennungen darbieten. Wer hätte damals nicht unter dem mächtigen und bis heute fortwirkenden Eindrucke gestanden, den der Bericht über 75 komplizierte Frakturen machte, die alle in einer Weise behandelt worden waren, und von denen allen keine einzige zum Tode geführt hatte? Waren doch bis dahin von solchen Frakturen im Frieden 38,5 Proz. und im Kriege 23,6 Proz. gestorben.

Was v. Volkmann für die Technik des antiseptischen Verbandes, dessen grossartige Wirkung er wesentlich an frische Verletzungen gebunden hielt, verlangte, hat er in seinem klassischen Vortrage von 1876 (Sammlung klinischer Vorträge, Chirurgie, 35) niedergelegt: die Herrichtung der Wunde, d. h. die Extraktion loser Splitter, das Richtigstellen der Fragmente, die etwaige Abplattung ihrer scharfen Enden, die Gegenincisionen und Drainierungen. „In allen Fällen werde die Wunde mit dem Messer so weit dilatiert, dass man bequem den Finger einführen oder durch Auseinanderziehen mit Haken die Bruchspalte untersuchen kann.“ Dann folgte die primäre Desinfektion, das Auswaschen der Wunde und sämtlicher von ihr ausgehender Recessus „unter einem Strome von Karbollösung“. „Die Bruchenden müssen aus der Wunde gedrängt werden, um die hinter ihnen gelegenen Partien genau untersuchen und auswaschen zu können.“ Die Lagerung und Sicherung der Drainröhren und der antiseptische Occlusivverband, sowie die Fixation durch Schienen schliesst das Verfahren. So glänzend, wie an den 75 komplizierten Frakturen sich das antiseptische Verfahren bewährt hatte, so auch an 14 penetrierenden Gelenkverletzungen der Halleschen Klinik. Kurz vordem ich 1877 den an der Donau aufmarschierten russischen Corps nacheilte, hatte Volkmann den später so oft citierten Fall eines penetrierenden Knieschusses mit Knochenverletzung und stecken gebliebener Kugel vorgestellt, den er durch das geschilderte Verfahren: Aufschneiden

und antiseptische Ausspülung des Gelenkes, sowie Herausmeisseln der Kugel, ohne Ankylose geheilt hatte.

In dieser von v. Volkmann so warm empfohlenen Weise hat Reyher auf dem kleinasiatischen Kriegsschauplatze Schussfrakturen und Gelenkschüsse mit Erfolgen, wie sie vorher im Kriege nicht erreicht worden waren, behandelt. Mir ist das nicht so glücklich gegangen. Ich gab die betreffenden Versuche schon bei dem Donauübergange auf, obgleich Apparate, Instrumente, Verbandmittel, trefflich geschulte und geschickte Assistenten und Hilfe genug an den 480 Verwundeten, die mir durch die Hände gingen, uns zu Gebote standen. Die Hindernisse, welche die Zeit und der Raum uns steckten, wären noch zu überwinden gewesen, aber das schmutzige, sandige und stinkende Donauwasser liess sich nicht seiner offenbaren Schädlichkeiten so rasch berauben, wie wir es brauchten, und auf die Wunden schlugen sich geradezu dicke Lagen des schwarzen Steppenstaubes nieder, ähnlich wie das jüngst aus dem ersten Jahre des Burenkrieges Treves an den Laparotomiewunden, die zur Behandlung penetrierender Bauchschüsse angelegt worden waren, gesehen hat. Ich war so glücklich, meine mit den grossen Einschnitten und der primären Wunddesinfektion und Drainage behandelten Kranken weiter in Behandlung behalten zu dürfen, und konnte daher erfahren, wie schlecht ihre Wunden verliefen.

Ich wurde gezwungen, mich zu bescheiden und nicht das anzuwenden, was mir das Beste schien, sondern nur das unter den gegebenen Verhältnissen Mögliche mir aus dem antiseptischen Verfahren zu retten. Jetzt bin ich zufrieden, dass ich damals nicht mehr thun konnte, denn ich hatte noch in demselben Kriege Gelegenheit, mich davon zu überzeugen, dass das Wenige ungleich mehr leistete als das Viele, und gestützt auf die Erfahrungen von Treves und unserer Abordnungen des roten Kreuzes nach Transvaal und China, ebenso wie auf meine eigenen Friedenserfahrungen, glaube ich jetzt, dass das Unterlassen des Debridement und der primären Wunddesinfektion in den Kriegen der Zukunft stets geübt werden wird.

Eine Reihe in der Kriegspraxis ausserordentlich wichtiger Vorteile haften dem Verfahren an, das ich nach den Schlachten von Telisch und Gorni-Dubnik an 15 unverkennbar mit schweren Knochenläsionen verbundenen Kniegelenkschüssen mit und ohne stecken gebliebener Kugel erprobt habe, um, obgleich zwischen Verwundung und Verband 24 Stunden vergangen waren, 14 von ihnen dem Leben zu erhalten, ein bis dahin weder im Kriege noch Frieden erreichtes Resultat.

Fortgelassen ist in allen unseren Fällen die Reinigung der Haut in näherer und weiterer Umgebung des Ein- und Ausschusses. Eine unvollkommene Reinigung nützt nichts, und eine so

vollkommene, wie ich sie in meiner Klinik verlange, ist nicht ausführbar. Versuchen wir daher nur eines der Wundumgebung zu sichern: ihre Trockenheit. Da die trockenen Luftkeime einer Wunde weniger gefährlich sind als die dem Wasser sich entwindenden, so meine ich, ist es weniger bedenklich, kein Wasser als ein in seinem Keimgehalt zweifelhaftes an eine Wunde zu bringen. Also fort mit dem Wasser!

Eine Desinfektion des Schusskanals kann meiner Ansicht nach überhaupt nicht erreicht werden. Ich stehe hier vollständig auf dem zur Zeit des Berliner internationalen Aerztekongresses (1890) von Schimmelbusch vertretenen Standpunkte, der im Laufe der Zeit häufiger bestätigt als bezweifelt worden ist.

So gern ich es sehen würde, wenn auf den Verbandplätzen die Haut des durchschossenen Extremitätenabschnittes desinfiziert werden könnte, so wenig beklage ich das Unterlassen der primären Wunddesinfektion, welche in meiner Klinik niemals, weder an frischen noch an alten Wunden vorgenommen wird.

Ein natürlicher Vorgang an den Hautöffnungen der Schusswunde darf in gewissem Sinne als ein desinfizierender angesehen werden: das Bluten aus ihnen. Ich will nicht untersuchen, ob das Serum des Blutes hierbei baktericid oder antitoxisch wirkt, sondern nur mich mit der Thatsache begnügen, dass das herausfliessende oder -sickernde Blut die in die äussersten Teile des Schusskanals eingedrungenen Noxen herausschwemmt. Aus demselben Grunde kann auch durch Druck auf die Umgebung der Oeffnungen ein oberflächliches, vielleicht schon infiziertes Coagulum herausgeschafft, oder ein lebhafteres Ausrieseln des Blutes aus der Tiefe angeregt werden. Für die Stichwunden, die sich unsere Studenten bei Sektionen zuziehen, oder die wir während einer Operation an jauchenden Phlegmonen uns selbst zugezogen haben, giebt es keine bessere Desinfektion, als sie ordentlich bluten zu lassen, was ein Druck auf die abführenden Venen leicht bewerkstelligt — das ist das heilsame „Sichausblutenlassen“ der Alten. Deswegen halte ich nichts für falscher, als eine Schusswunde — auf die Behandlung penetrierender Schusswunden des Thorax will ich nicht eingehen — durch eine dicht angelegte Naht zu verschliessen und zuzusperren. Langenbuch hatte bekanntlich diesen Vorschlag gemacht, um eine spätere sekundäre Infektion des ursprünglich nicht infizierten Schusskanals zu verhüten. Ich habe schon damals betont, dass mir alles darauf ankommt, den Ausfluss aus der Wunde in die Verbandstoffe auch durch das Imbibitionsvermögen dieser recht lange zu erhalten, also zu befördern statt zu behindern.

Ist durch Anhalten und Andrücken gegen die Wunde die Blutung

leidlich gestillt, so bedecken wir sie mit einem kugelförmig gestalteten Bausch der gleichen Gaze und befestigen diesen, wie schon erwähnt ist, mit einigen Bindentouren. Die gewöhnliche Weichteilwunde ist damit besorgt. Anders die Schussfraktur- und Gelenkwunde. Hier muss mehr, ja reichlich Verbandstoff auf die kleine Ein- und Ausgangsöffnung des Schusskanals gepackt, und die ganze Extremität von den Zehen bis über die Hüfte mit Watte umlagert und durch fest angezogene Binden von unten nach oben einer gleichmässigen Kompression unterworfen werden. Dann kommt als dritter Akt die Fixation dazu. Ich rate hierzu, die langen Fournierhölzer zu verwenden, die bei Schusswunden der Oberschenkel von den Rippen bis an den Fussrand reichen müssen und von der Lumbalgegend über die Nates bis an die Achillessehne, verstärkt dann noch durch eine dritte Schiene von der Inguinalfalte bis an den inneren Fussrand. Diese Schienen sollen durch Gipsbindentouren fixiert werden und gestatten die stets notwendige Ersparnis an Gipsbinden. Bei Schusswunden des Fusses und Unterschenkels ist selbstverständlich der fixierende Verband kürzer zu bemessen, darf aber auch bei Brüchen der Mittelfussknochen nicht fehlen, bei welchen er so anzulegen ist, dass allemal das Sprunggelenk fest gestellt wird. Bei Schussfrakturen des Vorderarmes müssen, in supinierter Stellung der Hand stets diese und der Ellbogen mitfixiert werden. Die Schussfraktur des Humerus gestattet die seitliche Thoraxwand als Schiene zu benutzen, nachdem die Achselhöhle und der Raum zwischen Brustfläche und Innenseite des Oberarms gehörig mit Watte ausgepolstert worden sind. Auch hier ist es wünschenswert, dass einige Gipsbindentouren den Arm mit Einschluss des in rechtwinklige Stellung gebrachten Vorderarms an Brust und Leib fixieren.

Alle inamoviblen Verbände sind schon auf dem Hauptverbandplatze als Dauerverbände zu planen. Werden sie nicht von dem nachsickernden Blute und Transsudate durchfeuchtet, so können sie wochenlang liegen bleiben, selbst wenn sie an einzelnen Stellen blutig rot geworden sind, sofern nur dieses durchgedrungene Blut durch schnelle Verdunstung eintrocknete. Das Verdunsten der von unseren Verbandstoffen aufgenommenen flüssigen Wundprodukte bewirkt ihre Eintrocknung innerhalb des Verbandes. Nur in der Feuchtigkeit vegetieren die Mikroorganismen, von denen wir wissen, dass sie den Wunden gefährlich werden, in trockenen Verbandstoffen nicht. Gelingt es uns, die Verbände trocken zu erhalten, dann finden die gefürchteten Vegetationen nicht statt; die Trockenheit schützt sie besser vor ihnen als das Imprägnieren mit Karbolsäure, Sublimat oder anderen Antisepticis. Daher mögen unsere Verbände lieber beschmutzt aussehen, als dass eine Gummipapier- oder Mackintosh-Schicht unter ihren äussersten Lagen steckt, eine undurchlässige

Schicht, welche Feuchtigkeit und Wärme, die Hauptbedingungen für jedwede Bakterienvegetation, zurückhält und daher die Verbandstoffe in unheilvolle Brutöfen verwandelt. Unsere Verbände müssen die Möglichkeit haben, die kraft ihrer Hygroskopicität von der Wunde abgesogenen Flüssigkeiten an ihrer Oberfläche verdunsten zu lassen, dann werden und bleiben sie trocken. Welch grossen Vorteil ein Dauerverband im Kriege bietet, leuchtet von selbst ein. Ich will nur einen mir unvergesslich gebliebenen Fall hier erwähnen. Während der Schlacht von Telisch, 4./16. Oktober 1877, hatte ich einem Soldaten, der mit frischer, noch lebhaft blutender Schussfraktur des Humerus zu mir kam, einen Gipsverband angelegt, nachdem ich seinen Arm dick mit geteertem Werg (Hanf) umwickelt hatte. Der Mann ging zunächst weiter bis an die Donau, verbrachte im Feldlazarett von Sistowo einige Wochen und wehrte sich dort gegen die Abnahme seines Verbandes, von dem er immer nur behauptete, er sei eben erst angelegt worden. So trieb er es etwa 4 Monate, bis er, immer und immer wieder auf der Etappenstrasse heimwärts evakuiert, endlich seinen Heimatsort Dorpat erreicht hatte. Auf dem Verbandplatze in Bulgarien hatte er in dem ihn verbindenden Militärarzte seinen Dorpater Professor erkannt und sich fest vorgenommen, wie er mir erzählte, den Verband, der ihm so schnell seine Schmerzen genommen, zu behalten, bis dass derselbe Professor ihn wieder abnehme. Als ich im Januar wieder, nachdem die stolze Feste Plewna gefallen war, meine Dorpater Klinik betrat, stand der Mann vor ihrer Thüre und bat mich, ihn nun von seinem allerdings grauenhaft beschmutzten, aber noch immer fest haltenden Verbande zu befreien. Ich fand beide Wunden vernarbt, aber im Verbandstoffe an der Ausgangsöffnung zwei kleine Knochensplitter von etwas mehr als Fingernagelgrösse. Die Granulationen hatten sie offenbar aus der Nähe der Ausgangsöffnung durch diese herausgestossen.

Ich bin weit davon entfernt, zu behaupten, dass in späteren Zeiten nicht noch mehr von unseren antiseptischen Prozeduren für die Schusswunden auf dem Verbandplatze gewonnen werden kann. Aber ich bin glücklich, gezeigt zu haben, dass es auch so geht.

Im Kriege heisst es überall, sich begnügen. Wir begnügen uns mit dem, was sich schaffen und machen lässt, und suchen auf das möglichst viel Geschick und Sorgfalt zu verwenden. Dazu bedarf es der Uebung bis zu einer grossen Vollkommenheit im Anlegen der Verbände. Diese aber wird nur dann triumphieren, wenn stets ein und derselbe Verband zur Anwendung kommt.

Ich kann gar nicht genug die Einheit des Verbandes und der Verbandweise, welcher wir uns zur Zeit erfreuen, rühmen. Es ist mit ihr überwunden, worüber der Sanitätsbericht über die deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich (Bd. III, III A) mit Recht bittere Klage

führt, wenn er bekennt, wie ungemein verschieden man bei der Behandlung der Schusswunden verfuhr, wie man alle bekannten Arten der Wundbehandlung heranzog, ganz nach der jeweiligen Anschauung der behandelnden Aerzte, denen der allergrösste Spielraum gelassen war. Ich wünsche im Felde keine solche Freiheit, das Individualisieren hat hier der Schablone zu weichen. Einheitliche Grundsätze müssen schon deswegen befolgt werden, weil der Verwundete nicht in der Behandlung eines Arztes bleibt, sondern aus der Hand eines in die des anderen geht. Wie soll die Uebung im Frieden, die für die meisten Militärärzte doch bloss eine zeitweilige ist, anders Früchte tragen, als indem sie immer und überall die gleiche bleibt? Dann schafft sie die Fertigkeit, ohne die nun einmal auf dem Verbandplatze nicht auszukommen ist.



Fig. 10.



Fig. 11.

Eine Verbandweise, die man beherrscht, ist, wenn sie auch durch eine oder die andere vollkommnere hier und da ersetzt werden könnte, stets besser, als die erste Nachahmung einer neuen Empfehlung. Sie macht es auch leichter, so oft die mitgenommenen und zugeführten

Verbandstoffe nicht reichen, durch Improvisationen sich zu helfen, durch einfache Packwatte, in die man dick Kohlenpulver streuen kann, durch geteerten Hanf oder Flachs, durch Leinwandstoffe aller Art, die, wenn sie nicht mehr desinfiziert werden konnten, von der direkten Berührung mit der Schusswunde durch dickes Aufstreuen von Jodoformpulver getrennt werden könnten. Hat man Alkohol zur Stelle, so kann man Bäusche von Leinwand mit ihm tränken und dann den Wunden aufpacken. Es ist das Improvisieren die besondere Kunst des Feldarztes, wie Port ebenso schön als unermüdlich gelehrt hat.

Weil ich den eben beschriebenen Verband in der Friedenspraxis bei allen Schusswunden, die mir in der Klinik vorkommen, in Gebrauch ziehe, allerdings nachdem ich die Haut meiner Patienten und meine eigenen Hände gründlich und wirksam desinfiziert habe, bin ich im stande, Ihnen, m. H., zwei arge Splitterfrakturen, eine des Unterschenkels und eine des Oberschenkels, im Projektionsbilde nach einer Aufnahme mit Röntgenstrahlen nach ihrer Heilung zu zeigen. Die des Unterschenkels ist noch dadurch interessant, dass mehr als 30 grosse Schrotkörner (Hasenschrot) in das Bein gedrungen sind. Zwei oder drei haben den Knochen zerschlagen und sind in den Bruchspalten stecken geblieben, wobei die Fraktur dieselbe doppelte Spiralform zeigt, die wir bei Schussfrakturen aus grosser Entfernung durch das kleinkalibrige Mantelgeschoss entstehen sehen (Schmetterlingsbruch). Keine einzige der 30 Schrotschusswunden hat auch nur einen Tropfen Eiter austreten lassen. Sie sind alle unter dem Schorf geheilt, und kein einziges der eingeheilten Schrote macht Beschwerden, obgleich eines im Kniegelenke steckt.

Das zweite Bild gehört einer Oberschenkelfraktur, ebenfalls von der bezeichneten Spiralgestalt. Die Kugel war ein vielfach, wie Sie, m. H., im Bilde sehen, zerfahrenes Halbmantelgeschoss, das aus einer Mauser'schen Selbstlade-Pistole stammte. Sie hatte sich zwischen den Beinen des Mannes, beim Einpacken in ein Etui, entladen. Die Wirkungen entsprechen dem Dum-Dum-Geschoss. Die verschieden grossen Fragmente der Kugel sind alle eingeheilt.

M. H., die Röntgenbilder gestatten uns, wie die Zertrümmerung der Knochen so auch die Einheilung der Kugeln zu beweisen. Das brauche ich Ihnen nicht mehr vorzuführen. Nur ein Bild sei mir noch gestattet: es zeigt eine im Humero-Scapulargelenk eingeheilte Kugel (Fig. 12).

Im Transvaalkriege hat sich die heute besprochene Verbandmethode bei den Schussfrakturen von Diaphysen wie Epiphysen der Röhrenknochen bewährt. Das bezeugen uns die Berichte von Küttner, Matthiolius und Hildebrandt sowie die der Engländer, obenan Treves. Ich will auf sie nicht eingehen, da wir ja in diesem Cyklus

kriegschirurgischer Vorlesungen die Freude haben werden, Professor Küttner selbst zu hören.

Nur eines will ich nicht unerwähnt lassen, das sind die wichtigen Untersuchungen über die primären und sekundären Infektionen der Schusswunden. Sie gestatten uns, zu behaupten, dass in überwiegender Mehrzahl die Schusswunden nicht durch das Geschoss und die mit in die Wunden gerissenen Kleidungsstücke infiziert werden.



Fig. 12.

Messner (Deutsche med. Wochenschrift, 1899, S. 385) beschoss mit unserem Infanteriegewehr Blechbüchsen, welche mit Fleischpeptongelatine gefüllt waren. In diesen entwickelten sich, nachdem das Geschoss sie durchsetzt hatte, entweder gar keine Keime oder Schimmelpilze und einige andere in der Luft regelmässig vorkommende, ebenso wenig pathogene Mikroorganismen. Hatte er aber vorher das Geschoss mit Kulturen von Bacillus pyocyaneus oder Staphylococcus aureus bestrichen, so wuchsen diese jedesmal, wenn das Geschoss sie getroffen, auf der Gelatine. Mithin ist das Geschoss in der Patrone steril und schlägt in diesem sterilen Zustande in den Körper des Verwundeten.

Ich habe schon im Kriege 1877/78 an einem Präparate, das ich von dem, nach einer penetrierenden Schusswunde geheilten Knie eines an Dysenterie gestorbenen Soldaten gewonnen hatte, gezeigt, dass 3 Tuchfetzen der Soldatenhose ohne Spur einer Eiterung in der Kapsel des Gelenks, und zwar in der Synovialhaut, eingeheilt waren. Bedenkt man den Marsch dieses Soldaten über die schwarze Erde Bessarabiens, Rumäniens und Bulgariens, so kann es den ins Knie gerissenen Kleiderfetzen nicht an Staub und Schmutz gefehlt haben. Dennoch heilten sie ein. Wir wissen jetzt durch die Versuche von Pfuhl im hiesigen Institut für Infektionskrankheiten, dass Kleiderpartikel von der Innenfläche wollener Hemden, von Strümpfen und

Hosen unter die Haut, in die Muskeln, in die Brust- und Bauchhöhle von weissen Mäusen und Kaninchen gebracht, also von Tieren, die gegen eine Streptokokken-Invasion ausserordentlich empfindlich reagieren, anstandslos einheilten. Es folgt daraus, dass Uniformstücke in der Regel eine Wunde nicht infizieren werden, und folgt weiter die hohe Bedeutung der Eintrockung von pathogenen Mikroorganismen als Mittel zur Abschwächung, ja Vernichtung ihrer Virulenz.

Das sind ungemein wichtige Experimente, denn es kann keinem Zweifel unterliegen, dass kleine Partikelchen der Kleidung von jedem Geschosse, das sie durchschlägt, mit in die Wunde gerissen werden. So klein diese Fäserchen auch sind, an jedem können Millionen von Bakterien haften und haften gewiss auch oft genug, aber dank der Eintrocknung in den Kleidern in wenig oder gar keinem virulenten Zustande. Der Vorschlag z. B., nach Pistolenschüssen in die Gelenke die mitgerissenen Fetzen der Kleidung durch grosse Einschnitte zu entdecken und herauszuschaffen, ist, ganz abgesehen von dem Debridement, das wir bekämpfen, unausführbar, denn viele dieser Fetzen sind nur als feine Fasern mit dem Mikroskop zu entdecken und wimmeln dennoch von Mikroben. Tavel fand bei Wiederholung der Habart'schen Schiessversuche auf mit Uniformteilen überzogene Gelatinebüchsen stets kleine Wollhaare in der Gelatine und konstatierte noch in der zweiten Hälfte des Schusskanals nur mit der Lupe erkennbare Tuchfäserchen.

Wir dürfen die frische Schusswunde aus dem modernen Infanteriegewehr für nicht infiziert ansehen, und daher in der eben beschriebenen und begründeten Weise unsere Verbände anlegen. Ueben Sie sich, m. H., in diesen. Die Uebung ist nicht schwer, aber notwendig, soll Ihnen die Ehre und Freude werden, sich an der Rettung der Verwundeten auf dem Schlachtfelde wirksam und erfolgreich zu beteiligen.

Ueber Schusswunden an den Extremitäten.

Siebenter Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft“, nach Erfahrungen im griechisch-türkischen, südafrikanischen und chinesischen Feldzuge

gehalten am 1. November 1901.

Von

Prof. Dr. **H. Küttner**
Tübingen.

Mit 10 Abbildungen im Text.

M. H.! In dem Vortragscyklus über ärztliche Kriegswissenschaft ist mir die Ehre zu teil geworden, Ihnen über die Schusswunden an den Extremitäten berichten zu dürfen. Ich will mich meiner Aufgabe zu entledigen versuchen auf Grund eigener kriegschirurgischer Erfahrungen, die ich während dreier Feldzüge in der Türkei, in Südafrika und China gesammelt habe. Diese drei Kriege hatten das Besondere, dass sie einer Uebergangsperiode in der Bewaffnung angehörten und somit zu Vergleichen ganz besonders geeignet waren. Der griechisch-türkische Feldzug 1897 wurde noch im alten Stile mit Bleigeschossen ausgefochten, in Südafrika dagegen sind in grossem Umfange die modernen Waffen im Gebrauch, und in China schliesslich konnte man Studien machen über Waffenwirkung und Waffentechnik von Jahrhunderten, denn die Chinesen benutzten alles, vom Pfeil und Bogen angefangen bis zum modernsten Schnellfeuergeschütz. Allerdings war in China die Zahl der Verwundungen gegenüber derjenigen der beiden anderen Feldzüge eine verschwindend kleine.

Bevor ich auf mein eigentliches Thema eingehe, seien mir einige Worte über die Waffen und Geschosse gestattet, welche für meine eigenen Erfahrungen und somit für die nachfolgende Besprechung in erster Linie in Betracht kommen.

Bei den Artillerieprojektilen haben wir zu unterscheiden zwischen dem sogen. groben Geschoss und den Füllkugeln der Shrapnels. Zum groben Geschoss rechnen die Splitter der Granaten und Shrapnelhülsen, ferner die verschiedenen Garniturteile, wie Zünder, Mäntel, Treibspiegel u. s. w. Ich bitte Sie, am Schluss des Vortrages eine hier aufgestellte Geschosssammlung anzusehen, welche ich auf den Schlachtfeldern Südafrikas und Chinas zusammengebracht habe. Unter den chinesischen Artillerieprojektilen finden Sie die ältesten Modelle, bei den südafrikanischen mache ich Sie besonders auf die grossen

Splitter der Long-Tom-Geschosse und Lydditbomben aufmerksam, sowie auf die kleinen gefährlichen 3,7 cm Granaten der Vickers-Maxims, jener bekannten, wegen ihres charakteristischen Doppelknalls „Pom-Poms“ genannten Maschinengeschütze. An den Splittern fällt ausser der wechselnden Grösse das verschiedene Aussehen der Bruchflächen auf, die bei Stahlsplittern schärfer und zerrissener sind als bei gusseisernen Fragmenten. Der eine grosse Splitter zeigt noch Reste des gelb gefärbten Lyddits. Dieses Lyddit ist, wie alle Pikrinsäuresprengpräparate, giftig. Auf dem Schlachtfelde von Magersfontein fanden wir eine Anzahl von Aasgeiern verendet, welche an Kadavern durch Lydditbomben getöteter Pferde gefressen hatten. Im übrigen sind diese Geschosse entschieden besser als ihr Ruf. Wir haben nichts davon gesehen oder gehört, dass sie, wie behauptet wurde, alles Lebende im Umkreise töten. Die Buren fürchteten die Lydditbomben ziemlich wenig; sie liessen sich in den Magersfontein-Positionen durch die tägliche Beschiessung bei ihren Verrichtungen nicht stören und klagten nur über den abscheulichen, atembenehmenden Geruch der krepierenden Geschosse. Der Explosionskegel der Lydditbomben steigt eben sehr steil in die Höhe, deshalb sind sie, wie die meisten Sprenggranaten, wirksamer gegen feste Ziele, als gegen langgestreckte Infanteriepositionen.

Wichtiger als Granatsplitter sind für die Wirkung der modernen Artillerie die runden Hartbleifüllkugeln der Shrapnels. Unser Feldshrapnel enthält deren 300, unser Feldhaubitzshrapnel 500 Stück von je 10 g Gewicht. In Südafrika waren wir einige Male erstaunt über den geringen Schaden, welchen die englischen Shrapnels anrichteten. Beim Kampf um Jacobsdal z. B. krepierte eine Anzahl dieser Geschosse in richtiger Entfernung über den im Carrière reitenden Buren, ohne dass auch nur ein Mann oder ein Pferd stürzte. Bei der Beschiessung von Bethlehem platzte ein Shrapnel über dem deutschen Feldlazarett vom roten Kreuz. Ein Hagel von Geschossen prasselte auf das Dach, aber nur zwei durchschlugen das dünne Wellblech, die übrigen kollerten unschädlich zu Boden.

Von Infanterieprojektilen wären zunächst die Bleigeschosse zu nennen. Die Griechen benutzten 1897 das 11 mm Grasgeschoss des früheren französischen Ordonnanzgewehres, die Türken das cylindrische 11 mm Projektil des Martini-Henry-Gewehres. Letzteres war auch in Südafrika noch im Gebrauch, namentlich bei alten Burenschützen, welche die Wirkung ihrer Martini-Henrys von der Jagd her kannten und dieselben trotz des rauchstarken Pulvers den neuen Kleinkaliberwaffen vorzogen. In China bedienten sich die Boxer und kaiserlichen Truppen so ziemlich aller Handfeuerwaffen von der uralten Luntenflinte bis zum modernen Infanteriegewehr. Besonderes Interesse wird diese Riesenwaffe erregen (Demonstration einer chinesischen

Wallbüchse), welche die Boxer mit Bleistücken, Glas und Steinen voll zu propfen und mit Todesverachtung auf den Gegner loszubrennen pflegten. Ein Offizier des 3. Seebataillons wurde durch eine solche Wallbüchse sehr schwer und vielfach verwundet.

Fast noch mannigfaltiger als die Bleiprojektile waren die modernen Mantelgeschosse, welche in Südafrika bei Engländern und Buren, in China bei Verbündeten und Eingeborenen zur Verwendung kamen. In der Türkei war nur die Adrianopler Nizam-Brigade mit modernen Kleinkaliber-Gewehren ausgerüstet. Sie geriet bei Domokos in eine Thalenge und wurde fast vollständig vernichtet. Alle in Betracht kommenden Geschosse finden Sie in der Sammlung vor. Besonders richte ich Ihre Aufmerksamkeit auf das 7 mm Mausergeschoss der Buren, auf das 7,7 mm Lee-Metford-Geschoss der Engländer, auf das kleinstkalibrige 5,9 mm Geschoss der amerikanischen Flotte und auf das 8 mm Mannlicher-Geschoss. Letzteres hat, wie der verdiente Stabsarzt Dr. Velde mitteilt, bei der Belagerung der Gesandtschaften in Peking sehr schwere Verwundungen hervorgebracht, weil es, von den Chinesen unvorschriftsmässig behandelt, durch Rost Defekte seines Stahlmantels erlitt und so zu einer Art Dum-Dum-Geschoss wurde.

Da in der folgenden Besprechung die in Südafrika gemachten Erfahrungen am meisten Berücksichtigung finden werden, so habe ich Ihnen hier die vier wichtigsten der in Betracht kommenden Geschosse in Längsschnitten darstellen lassen (Fig. 1). Wie Sie sehen, unterscheiden sich Mauser- und Lee-Metford-Vollmantelgeschoss nur dadurch voneinander, dass das Lee-Metford etwas länger, grösser und schwerer ist und seitlich einen etwas stärkeren Mantel trägt als das Mausergeschoss.

Daneben sehen Sie die beiden bekannten Teilmantelprojektile, hier das Hohlspitzen- und hier das berüchtigte Dum-Dum-Geschoss. Bei ersterem ist ein kurzer Kanal in die Geschossspitze hineingestanzt und dadurch das Blei freigelegt, während beim Dum-Dum-Geschoss der Mantel an der Spitze ganz fehlt. Andere Teilmantelgeschosse wurden in Südafrika durch kreuzweises Einsägen oder Abfeilen der Spitze hergestellt. Die Frage, ob im Burenkriege Teilmantelgeschosse Verwendung finden, ist in der Tagespresse viel erörtert worden. Zweifellos sind sie auf beiden Seiten im Gebrauch gewesen, zuerst bei den Engländern, in deren Patronengurten sie z. B. bei Magersfontein gefunden wurden, später auch bei den Buren. Ausgiebige Verwendung haben sie jedoch, wenigstens im ersten Teil des Feldzuges nirgends gefunden, und die Mehrzahl der Wunden, welche uns gelegentlich als Dum-Dum-Verletzungen gezeigt wurden, waren auf Nahschüsse und Aufschläger zu beziehen.

Schliesslich erwähne ich noch Geschosse von Revolvern und

modernen Kleinkaliberpistolen, deren wichtigste die Mauser-sche Selbstladepistole ist. Sie finden die verschiedenen Modelle in der Sammlung vor.

Betreffs der Handfeuerwaffen muss zunächst folgendes festgestellt werden. In der Wirkung der verschiedenen Vollmantelgeschosse bestehen, wenn wir von den kleinstkalibrigen absehen, gar keine oder so geringe Differenzen, dass wir sie ignorieren können; dagegen unterscheiden sich die Vollmantelgeschosse in ihrer Wirkung sehr wesentlich von den Blei- und Teilmantelgeschossen. Die bestehenden Unterschiede werden am besten durch diese Tafel (Fig. 1) illustriert. Sie sehen, dass das Vollmantelgeschoss 4—6mal tiefer in einen trockenen Buchenholzblock eindringt als das Blei-, das Dum-Dum- und das Hohlspitzengeschoss, ferner, dass es einen engen cylindrischen Kanal hinterlässt, wogegen der kurze Schusskanal der anderen deformierbaren Projektile

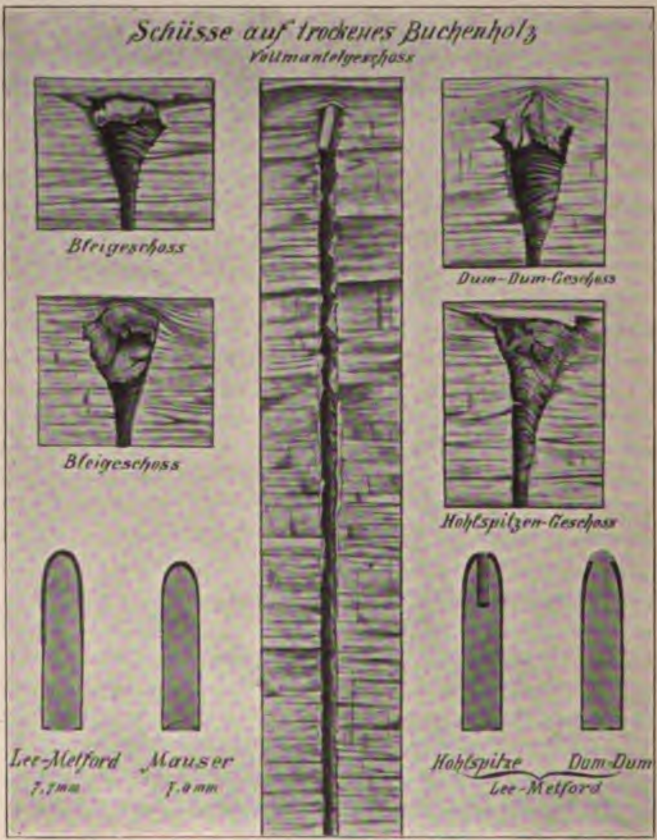


Fig. 1. Buchenholzblöcke. Geschosslängsschnitte.

sich vom Einschuss ab trichterförmig erweitert und schliesslich 5—6mal breiter wird als der Schusskanal des Vollmantelgeschosses. Aus diesem instruktiven Befunde ergiebt sich als Hauptvorzug des Vollmantelgeschosses seine enorme Durchschlagskraft und seine geringe Deformierbarkeit. Dass diese Eigenschaften in der That auch vom ärztlichen Standpunkte aus einen Vorzug bedeuten, werden wir bei der nun folgenden Besprechung der Extremitätenwunden sehr bald sehen.

Die kriegschirurgische Bedeutung der Schussverletzungen an den Extremitäten erhellt aus ihrer Häufigkeit gegenüber den Schusswunden anderer Körperteile. Die Statistik des Sanitätsberichtes aus dem Kriege gegen Frankreich ergiebt, dass fast $^2/_3$ aller Verwundungen auf die Extremitäten kommen, ja sogar fast $^3/_4$, wenn man die Gefallenen ausnimmt. Betreffs der Verteilung auf die obere und untere Extremität soll sich nach älteren Angaben der Belagerungskrieg anders verhalten als die offene Feldschlacht. Da die untere Körperhälfte beim Kampf in Laufgräben und Schanzen relativ gut geschützt ist, so sollen im Belagerungskrieg die Verwundungen der oberen Extremität häufiger sein als die der unteren. Ueber die modernen Kriege mit ihren schnellfeuernden Geschützen, kleinkalibrigen Gewehren und Mantelgeschossen fehlen uns leider bis jetzt noch beweisende Statistiken grossen Umfanges. Es hat sich offenbar manches gegen früher geändert. In Südafrika hatten wir zu einer Zeit, als dort noch eigentliche Schlachten geschlagen wurden, den Eindruck, als ob das durchschnittliche Zahlenverhältnis auf Seiten der Buren mehr demjenigen des Festungskrieges, auf Seiten der Engländer mehr dem der offenen Feldschlacht geglichen hätte. Das ist leicht zu erklären, denn damals beschränkten sich die Buren, welche Deckungen vorzüglich auszunützen verstehen, noch fast ausschliesslich auf die Verteidigung fester Positionen, während bei den Engländern der breite Frontalangriff die Norm bildete. In den Schlachten am Modder-River, bei Magersfontein und am Paardeberg fanden sich bei den über freie Flächen stürmenden Engländern auffallend viel Verwundungen der unteren Extremität, während die zum Teil in tiefen Schanzen kämpfenden Buren verhältnismässig viel Kopf- und Armschüsse aufwiesen.

Unter den an den Extremitäten vorkommenden Schussverletzungen interessieren uns zunächst die einfachen unkomplizierten **Weichteilwunden.** Am schwersten werden die Weichteile durch grobes Geschoss verletzt. Dass von Granatsplittern der grösste Teil beider Hinterbacken oder grosse Muskelmassen aus den Oberschenkeln fortgerissen werden, ist mehrfach vorgekommen. Auf dieser Tafel (Fig. 2) ist eine derartige furchtbare Verletzung wiedergegeben. Wenn grosse



Fig. 2. Granatsplitterverletzung der Hinterbacken.

Splitter eine Extremität streifen, so verursachen sie ausgedehnte Lappenwunden oder auch haarscharfe tiefe Einschnitte, wenn es sich um die scharfkantigen Fragmente moderner Stahlgranaten handelt. In den meisten Fällen setzt grobes Geschoss unregelmässige zerrissene Wunden, in deren Tiefe der verletzende Fremdkörper nicht selten stecken bleibt. Besonders disponiert dafür sind die dicken Fleischmassen der Glutealgegend. Wir sahen unter anderen einen Fall, bei dem ein ganzer Zünderkörper durch ein 10 cm langes und 6 cm breites Loch in die Hinterbacke eingedrungen und vom Verwundeten selbst sofort wieder herausgedrückt worden war. Noch eine andere eigenartige Verwundung muss ich hier erwähnen. Es fanden sich in Südafrika bei Leuten, in deren Nähe Granaten krepiert waren, mehrfach einzelne Gliedmassen oder der ganze Körper übersäet mit kleinen Brandwunden, welche von Pulverkörnern und, wie das Röntgenbild ergab, auch von feinsten Metallsplitterchen herrührten. Bei einem Buren, den wir in Jakobsdal behandelten, waren so viele derartige Fremdkörper eingedrungen, dass der Patient unter den Symptomen einer schweren Verbrennung mehrere Tage in Lebensgefahr schwebte. Schliesslich erholte er sich, und trotz starker entzündlicher Reizung heilten die meisten Metallsplitterchen ein. In solchen Fällen können auch die Kleider Feuer fangen. Am Spionskop wurden mehrere total verbrannte Leichen auf dem Schlachtfeld gefunden.

Als verletzende Projektile kommen ferner i n d i r e k t e G e s c h o s s e in Betracht. Meist handelt es sich um Steinsplitter, welche von kre-

pierenden Granaten umhergeschleudert werden, seltener um Holzsplitter, Montierungsstücke, Teile der in den Taschen getragenen Gegenstände u. s. w. Alle diese Fremdkörper verursachen Wunden, welche durch bösartige Infektionen, z. B. Tetanus, gefährlich werden können. Auch Kontusionen allerschwerster Art werden beobachtet. Von der Gewalt mancher indirekter Projektile kann man sich einen Begriff machen, wenn man erfährt, dass in Kimberley ein grosser Trottoirstein von einer Sprenggranate bis auf das Dach eines Hauses geschleudert wurde. Interessante Verwundungen durch indirekte Geschosse sahen wir nach der Schlacht bei Magersfontein, wo die Engländer am 10. Dezember 1899 30000 Granaten und Shrapnels in die für besetzt gehaltenen Steinkopjes hineinwarfen. Einem alten Buren war z. B. von einer krepierenden Lydditbombe ein ganzer Hagel kleinerer Steinsplitter in beide Oberschenkel hineingetrieben worden, welche sämtlich reaktionslos einheilten. Ein von zahlreichen grossen Steinstücken getroffener bejahrter Feldkornet wurde schliesslich noch geheilt, trotzdem er mit einer komplizierten Splitterfraktur des Schädels, mit Bruch der Scapula und zweier Rippen, mit Quetschung der Lunge, der Wirbelsäule und der unteren Extremitäten für tot bei seite getragen worden war.

Häufiger als durch Granatsplitter und indirekte Projektile werden im Kriege der Neuzeit die Weichteile der Extremitäten durch Shrapnelkugeln verwundet. In der Haut machen dieselben kreisrunde wie ausgestanzte Einschüsse und unregelmässig geformte, mitunter ziemlich grosse Ausschüsse. Charakteristisch für Shrapnelwunden ist das sehr gewöhnliche Eindringen von Tuchfetzen, das häufige Steckenbleiben der Geschosse und die Multiplicität der Wunden, welche ein Analogon zu den Mitrailleusenverletzungen des Krieges 1870 bildet. Dass Buren von 2 und 3 Shrapnelkugeln gleichzeitig getroffen wurden, haben wir mehrfach beobachtet; unter Cronje's Verwundeten am Paardeberg befand sich sogar einer, dem 5 Geschosse im Körper stecken geblieben waren.

Manche Aehnlichkeit mit den Shrapnelverletzungen haben die von Bleigeschossen herrührenden Weichteilwunden. Im allgemeinen sind die Bleigeschossverletzungen für den modernen Kriegschirurgen ja von untergeordneter Bedeutung. Ganz zu entbehren ist ihre Kenntnis in dieser Uebergangsperiode jedoch nicht, wie die Feldzüge in unseren Kolonien, in Südafrika und China gelehrt haben. Ich will deshalb diese Verletzungen auf Grund eigener Erfahrungen ebenfalls berücksichtigen, mich aber auf das Allernotwendigste beschränken. Beim Bleigeschoss sind die Einschüsse oft grösser als die Ausschüsse, doch kommen bei Verwundungen aus der Nähe auch erstaunlich umfangreiche Ausschüsse vor; ich sah am Oberschenkel eine einfache Weichteilwunde von mehr als Handtellergrösse. Sehr lange Weichteilschuss-

kanäle haben wir in der Türkei bei Leuten beobachtet, die im Knieen zielend in den Oberschenkel getroffen wurden. Der Einschuss sass in diesen Fällen in der Kniegelenkgegend, der Ausschuss in der Hinterbacke, die Länge des Schusskanals konnte bis zu 40 cm betragen. Wie häufig in solchen Wunden die Projektile stecken bleiben, wird Ihnen die hier aufgestellte Sammlung von Grasgeschossen beweisen, die wegen Eiterung extrahiert wurden.

Im Vordergrunde des Interesses stehen natürlich die Verwundungen durch die modernen Mantelgeschosse. Seit Einführung der Kleinkalibergewehre als Normalwaffe der Infanterie haben die Weichteilwunden gegen früher noch an Häufigkeit zugenommen aus dem einfachen Grunde, weil das kleinere Projektil den Knochen leichter vermeidet. Die Einschüsse sind beim Mantelgeschoss in allen Distanzen ungewöhnlich klein, viel kleiner als beim Bleigeschoss und bei der Shrapnelkugel. Wir sahen solche von Hanfkorngrösse, welche die von englischen Soldaten gebrauchte Bezeichnung „Pin-prick" berechtigt erscheinen liessen. Auch die Ausschüsse sind bei Weichteilwunden fast immer klein. Sie werden umfangreicher, wenn das Geschoss beim Durchlaufen langer Strecken im Körper seine Richtung ändert. Ungewöhnlich grosse Ausschüsse haben wir bei Weichteilwunden nur dann gesehen, wenn die Verwundung aus allernächster Nähe erfolgte, also bei Verletzungen durch Unvorsichtigkeit oder bei Selbstschüssen Kampfesmüder, die in Südafrika nicht gerade selten waren. Beiläufig kann ich Ihnen mitteilen, dass diese „Selbstschiesser" infolge ihrer anatomischen Unkenntnis bisweilen von der schweren, aber gerechten Strafe ereilt wurden; denn einer durchschoss sich die Arteria femoralis, nachdem er sich das Bein zur Vermeidung der Pulververbrennung sorgfältig mit einem Sack umwickelt hatte, ein anderer taxierte die Lage des Oberarmknochens falsch und kam so um seinen Arm.

Streifschüsse durch Mantelgeschosse sind stets ganz oberflächlich, weil das kleine Geschoss viel eher einen unter der Haut verlaufenden Haarseilschuss macht als einen tiefen Streifschuss. Sogar auf der Innenfläche der Tibia habe ich einmal einen Haarseilschuss gesehen, bei dem sowohl Haut wie Knochen vollständig intakt waren.

Die zwischen Ein- und Ausschuss liegenden Weichteile werden vom ungeschwächten Mantelgeschoss auf dem kürzesten Wege durchschlagen. Matte Geschosse machen in sehr seltenen Fällen einfache Kontusionen, häufiger bleiben sie stecken. Es wurde in Südafrika mehrfach beobachtet, dass das Projektil gerade noch die Kraft besass, die Weichteile einer Extremität zu durchbohren, und dann unschädlich aus den Kleidern herausfiel.

Die Symptome der frischen Weichteilverletzung durch ein Mantelgeschoss sind meist geringfügig. Die Blutung fanden wir bei Nahschüssen direkt nach der Verletzung mitunter ziemlich er-

heblich, sie stand aber stets spontan nach kurzer Zeit. Der Schmerz ist individuell sehr verschieden. Meist wurde er als unbedeutend angegeben, im Eifer des Gefechtes werden Weichteilschüsse sogar oft gar nicht bemerkt. In anderen Fällen wieder schreien Verwundete mit ganz geringfügigen Fleischwunden laut auf und klagen über heftigste, brennende Schmerzen. Ueberhaupt sind ja auf dem Schlachtfelde die am lautesten Klagenden gewöhnlich nicht die am schwersten Verletzten. Allgemeiner Shok ist bei einfachen Weichteilwunden äusserst selten, dagegen kann der lokale Shok sehr ausgesprochen sein und die Funktion einer Extremität für Stunden, ja für Tage aufheben.

Ungleich schwerer als Mantel-Geschosswunden sind die von Teilmantelgeschossen herrührenden Weichteilverletzungen an den Extremitäten. Namentlich gilt dies für Nahschüsse bis gegen 200 m Entfernung. Die Wirkung des Teilmantelprojektils entspricht eben derjenigen eines Bleigeschosses, dem die enorme Anfangsgeschwindigkeit des modernen Mantelgeschosses mitgeteilt ist. Um Ihnen einen Begriff von der Schwere derartiger Nahschüsse zu geben, habe ich hier einige Abbildungen aufgehängt, die den bekannten v. Bruns'schen Schiessversuchen mit dem Dum-Dum-Geschoss entstammen (Fig. 3). Sie erkennen an den klaffenden geplatzten Ausschüssen die gewaltige



Fig. 3. Weichteilwunden durch Dum-Dum-Geschosse.

Sprengwirkung, welcher Haut und Muskulatur auf weite Strecken hin zum Opfer fällt. In Südafrika haben wir nur eine ähnliche Verletzung nach der Schlacht bei Karree-Siding gesehen, und zwar waren die Weichteile des Oberarms in der Ausdehnung von 10 cm vollständig aufgepflügt.

Ueber Verletzungen durch Revolver und Kleinkaliberpistolen brauche ich nur zu sagen, dass sie im wesentlichen den Verwundungen durch matte Blei- und Mantelgeschosse gleichen Kalibers entsprechen. Revolverkugeln bleiben auch in Weichteilwunden recht häufig stecken.

Wir kommen jetzt zu den Schussverletzungen der **grossen Blutgefässstämme** an den Extremitäten. Die Venenwunden sind von untergeordneter Bedeutung, weil sie klinisch wenig in Erscheinung treten. Ungleich wichtiger sind die Verletzungen der grossen Arterien. Wird ein solches Gefäss von einem scharfkantigen Granatsplitter oder einem aus der Nähe wirkenden Dum-Dum-Geschoss durchtrennt, so erfolgt meist in kürzester Zeit der Tod, weil das Blut sich aus der grossen Wunde frei nach aussen entleeren kann. Nur selten steht bei Granatsplittern die Quetschwirkung so im Vordergrund, dass die Blutung gering ist. Sie kann vollständig fehlen bei Ausreissungen ganzer Gliedmassen, weil hier das Gefässrohr wie eine Glasröhre ausgezogen wird.

Wie verhält es sich nun mit den Verletzungen grosser Arterienstämme durch die gewöhnlichen Infanteriegeschosse?

In früheren Kriegen ist stets die Seltenheit dieser Verwundungen aufgefallen. Sie erklärte sich aus der Fähigkeit des runden, elastischen Gefässrohres, dem andringenden Geschoss auszuweichen. Besonders regelmässig wurde dieses Ausweichen beobachtet bei Schusswunden durch die alten bleiernen Rundkugeln von geringer Durchschlagskraft, und so sehen wir es auch heute noch häufig bei matten Füllkugeln von Shrapnels. Je mehr aber im Laufe der Zeit die Anfangsgeschwindigkeit der Infanteriegeschosse sich steigerte, desto seltener wurde das Ausweichen der Gefässe, und beim modernen Mantelgeschoss mit seiner grossen Durchschlagskraft kommt es wohl nur noch bei matten Fernschüssen zur Beobachtung. So wurden also mit der stetigen Verbesserung der Handfeuerwaffen die Gefässverletzungen immer häufiger. Aber das Uebel brachte gleichzeitig die Abhilfe, denn zur Erreichung der erhöhten Durchschlagskraft wurden die Kaliber verkleinert, und die kleineren Geschosse bewirkten nun ihrerseits wieder ungefährlichere Verletzungen an den Gefässen. Durchbohrte in früheren Kriegen eines der alten Hohlgeschosse von 15—18 mm Kaliber eine grosse Extremitätenarterie, so erfolgte stets der Verblutungstod auf dem Schlachtfelde. Pirogoff hat trotz seiner grossen Erfahrung niemals weder im Kaukasus noch in der Krim ein Aneurysma gesehen

Schon wesentlich günstiger gestaltete sich die Sachlage bei Einführung der cylindrischen Bleigeschosse von nur 11 m Kaliber: es verliefen nun bereits nicht mehr alle Verletzungen grosser Extremitätenarterien tödlich, die Aneurysmen wurden häufiger. Und beim kleinkalibrigen Mantelgeschoss vollends hat sich das Verhältnis noch mehr verschoben: jetzt ist eine Gefässverletzung an den Gliedmassen häufiger von Aneurysmabildung als vom Verblutungstode gefolgt. Dies gilt namentlich für Verwundungen auf mittlere und grössere Entfernungen, wie unsere, die englischen und amerikanischen Erfahrungen in Transvaal und Cuba beweisen. Dagegen scheinen Nahschüsse noch immer ziemlich regelmässig den Verblutungstod auf dem Schlachtfelde herbeizuführen; wenigstens fand Stabsarzt Dr. Hildebrandt unter 62 bei Hofu im Nahkampf gefallenen Boxern 4, welche einer Femoralisblutung erlegen waren.

Im modernen Kriege haben, wie gesagt, die Aneurysmen sehr an Häufigkeit zugenommen und dadurch grosse praktische Bedeutung erlangt. Die Ursache des gehäuften Vorkommens ist darin zu suchen, dass die Schusskanäle der Kleinkaliberprojektile sehr eng, die Hautöffnungen sehr klein sind. Deshalb findet das aus dem Gefäss ausströmende Blut weniger leicht den Weg nach aussen, denn derselbe verlegt sich entweder von selbst oder kann doch sehr leicht abgeschlossen werden, mitunter durch einfachen Fingerdruck, wie Stabsarzt Dr. Schlick in China beobachtete. Kann nun das Blut nicht ins Freie, so wühlt es sich in die Gewebe ein und verursacht enorme Schwellungen der getroffenen Extremität. Im Gefecht bei Kudusberg z. B. sahen wir einen Buren mit durchschossener Arteria femoralis; die Blutung nach aussen war ganz gering, aber das Bein schwoll bis zu den Zehen derartig auf, dass wir einige Tage lang Gangrän befürchteten. In solchen Fällen findet das in den Interstitien sich ausbreitende Blut sehr bald unüberwindliche Widerstände, es kommt zu einer Art Tamponade des Loches in der Arterie, die Blutung steht, wenigstens vorläufig. Andere Ursachen für das Aufhören der Blutung sind selten. Ein Verschluss der Gefässöffnung durch das Projektil, wie wir ihn in der Türkei beim Bleigeschoss gesehen haben, ist beim Mantelgeschoss bisher nicht beobachtet worden; dagegen fand sich einmal der Nervus radialis durch das Geschoss so fest in die Arteria axillaris eingepresst, dass kein Tropfen Blut das Gefässrohr verlassen konnte (Mac Cormac, Dent).

Die Entwickelung der Aneurysmen bei Mantelgeschosswunden ist eine verschiedene. In einem Teil der Fälle krystallisiert das Aneurysma sozusagen aus den erwähnten enormen Schwellungen der ganzen Extremität aus. Häufiger jedoch ist eine eigentliche Spätentwicklung. Es erfolgt die Heilung eines Weichteil- oder Knochenschusses anfänglich ganz glatt; dann treten nach 8—14 Tagen, bis-

weilen sogar erst nach Wochen plötzlich Schmerzen und auch Temperatursteigerungen auf, die Extremität schwillt an der getroffenen Stelle an, man vermutet einen Abscess und findet zu seiner Ueberraschung ein Aneurysma. Besonders charakteristisch war der Verlauf bei einem Buren, der in der Schlacht bei Abrahamskraal eine Verletzung der Brachialis erlitten hatte und trotz spritzender Blutung noch Stunden lang geritten war. Der Patient gab bestimmt an, dass er 2 Monate lang nach der Verwundung gar nichts an seinem Arm bemerkt und denselben nach Heilung der kleinen Wunde wie einen gesunden gebraucht habe. Da hätte er eines Tages beim Aufpumpen seines Rades einen blitzartigen Schmerz im Arme gefühlt und gleichzeitig eine kleine Schwellung unter der Narbe bemerkt, die sich dann später als ein Aneurysma herausstellte. Noch eine andere Entstehungsart haben wir in Südafrika beobachtet. Aus scheinbar harmlosen Schusswunden erfolgten schubweis kleine Nachblutungen, und unter zunehmender Schwellung der getroffenen Partie entwickelte sich allmählich das Aneurysma. Gerade diese wiederholten Nachblutungen, die ganz unbedeutend sein können, müssen stets den Verdacht erwecken, dass es sich um Verletzung eines grossen Gefässstammes handelt. Man sieht sie besonders häufig bei gleichzeitiger Fraktur, wo sie dann auf Anspiessung der Arterie durch Knochensplitter zurückzuführen sind. Die Fälle von Spätentwicklung eines Aneurysmas hängen wohl eben so oft mit nachträglicher Perforation gequetschter Gefässwände zusammen, wie mit der Lösung obdurierender Thromben und Knochenfragmente. Mitunter hat vielleicht auch schon ein kleines Aneurysma bestanden, doch tritt es erst bei plötzlicher Vergrösserung klinisch in Erscheinung.

Es werden wahre und falsche Aneurysmen beobachtet, doch sind die falschen entschieden häufiger. Die dissezierende Form, welche man beim Bleigeschoss gesehen hat, ist beim Mantelgeschoss noch nicht festgestellt worden, dagegen sind bei letzterem arterio-venöse Aneurysmen ziemlich häufig, wenn das Projektil zwischen Arterie und Vene hindurchgegangen ist und die korrespondierenden Wände beider verletzt hat.

Die Form der Arterienverletzung ist eine sehr wechselnde. Von der einfachen Quetschung der Wand bis zur völligen Durchtrennung, von der stichförmigen Anspiessung durch Knochensplitter bis zur ausgedehntesten Zerfetzung kommen alle Uebergänge vor. Das kleinkalibrige Mantelgeschoss kann sogar eine Arterie lochförmig durchbohren, ohne seine Kontinuität aufzuheben. Häufiger macht es mehr oder weniger tiefe, seitliche Ausschnitte, welche für die Gefässnaht geeignet erscheinen. Ueberhaupt sollte der moderne Kriegschirurg meines Erachtens der Gefässnaht seine Aufmerksamkeit zuwenden, denn Unterbindung und Resektion durchschossener Extremitäten-

arterien ist doch leider recht oft von Gangrän gefolgt. Da Spontanheilung traumatischer Aneurysmen sicher vorkommt — ich habe sie sogar am oberen Drittel der Femoralis beobachtet — so ist eine konservative Behandlung stets zu versuchen, solange die Beschwerden nicht zu gross sind, solange das Aneurysma nicht bedrohlich schnell wächst oder zu perforieren droht. Namentlich gilt dies für die gleichzeitigen Verletzungen von Arterie und Vene, bei denen die Gefahr der postoperativen Gangrän natürlich besonders gross ist. Diese Gefahr hat Mac Cormac zu dem Rat veranlasst, die arterio-venösen Aneurysmen überhaupt in Ruhe zu lassen.

Zwar weniger gefährlich, aber praktisch ebenso wichtig wie die Schusswunden der Hauptgefässe sind die Verletzungen der **grossen Nervenstämme** an den Extremitäten. Auch diese sind mit der Verbesserung der Waffentechnik entschieden häufiger geworden, denn ebenso wie die Blutgefässe vermögen die runden Nervenstämme viel eher einem Bleigeschoss oder einer Shrapnelkugel auszuweichen als dem rapide heraneilenden Mantelgeschoss.

Anatomisch kommen die verschiedensten Formen der Nervenläsion vor. Auffallend gutartig sind gewisse Verwundungen durch Mantelgeschoss. Man sollte es kaum für möglich halten, dass ein solches Projektil einen Nerven schlitzförmig durchbohren kann, dessen Querschnitt nicht grösser ist als der des Geschosses selbst, und doch ist dies in Südafrika mehrfach beobachtet worden.

Im Moment der Nervenverletzung verspüren die Verwundeten mitunter einen äusserst heftigen, den ganzen Körper erschütternden Schlag, der von lokalen und allgemeinen Shokerscheinungen gefolgt ist. In anderen Fällen wiederum sind keinerlei besondere Sensationen vorhanden, und nur die plötzlich einsetzende Lähmung macht auf die erlittene Verwundung aufmerksam. Der Verlauf dieser Lähmung ist ein verschiedener; meist bleibt sie bestehen, in anderen Fällen geht sie mehr oder weniger vollständig zurück. Am prägnantesten in dieser Beziehung waren in Südafrika die Verletzungen des Plexus brachialis; sie kamen ziemlich häufig vor, weil viel im Liegen und hinter Deckungen geschossen wurde, wobei die Schulter stark exponiert ist. Wir konstatierten bei einigen derartigen Fällen bald nach der Verwundung ausser enormen Schmerzen eine Lähmung des ganzen Armes, obwohl dem Verlauf des engen Schusskanales nach nur der eine oder andere Stamm des Plexus getroffen sein konnte. Schon nach einigen Tagen begannen die Erscheinungen zurückzugehen, nach 3 Wochen war bereits die Mehrzahl der Verwundeten annähernd vollständig geheilt, und nur bei einem Patienten blieb die Lähmung des ganzen Arms, bei einem anderen die des Radialis stationär. Die spätere operative Freilegung stellte fest, dass die Plexusstränge in dichtes Narbengewebe eingebettet waren trotz aseptisch ohne Eiterung erfolgter Heilung.

Diese Schnürungen durch Narben spielen bei den sekundären Störungen nach Schusswunden der Nerven und ihrer Umgebung die grösste Rolle. Sie veranlassen langsam sich entwickelnde Neuralgien und Lähmungen, letztere besonders häufig am Radialis bei gleichzeitiger Schussfraktur des Humerus. Unbedeutende Neuralgien sind nach meiner Erfahrung bei geheilten Schusswunden eine sehr gewöhnliche Erscheinung; ich habe sie sogar bei einfachen Weichteilschüssen häufig konstatiert, was für die Beurteilung der späteren Folgen einer Schussverletzung nicht ohne Bedeutung erscheint. Von anderen sekundären Störungen erwähne ich die infektiöse Neuritis und die traumatische Neurose. Letztere wurde in Südafrika hauptsächlich von englischen Aerzten beobachtet, was ja nicht gerade schwer zu erklären ist.

Die operative Behandlung der Nervenschusswunden hat sich als wenig aussichtsvoll herausgestellt. Die primäre Freilegung des Nerven ist nur dann strikt indiziert, wenn Knochensplitter oder Geschossteile im Nerven stecken oder auf ihn drücken, was durch Röntgenstrahlen leicht nachzuweisen ist. In allen anderen Fällen bringt der primäre Eingriff für Arzt und Patienten Enttäuschungen, denn entweder findet man den Nerven überhaupt intakt, oder aber er zeigt nur seitliche Einkerbungen, die an und für sich der Wiederherstellung der Funktion nicht im Wege stehen, oder schliesslich der Nerv ist wirklich durchtrennt, dann aber kann die nachträgliche Vernarbung den ganzen Operationserfolg wieder zu nichte machen. Dagegen kommt der sekundäre Eingriff stets in Betracht, wenn Lähmungen und Neuralgien sich langsam entwickeln oder wenn Lähmungen bestehen bleiben. Im letzteren Falle gehe man jedoch mit möglichst wenig Optimismus an die Operation, denn die Leitung im Nerven kann durch innere Vernarbung auf so grosse Strecken unterbrochen sein, dass selbst ausgedehnte Resektionen nichts helfen.

Die grösste kriegschirurgische Bedeutung von allen Extremitätenwunden haben die **Schussverletzungen der Knochen.** Bei den Knochenschüssen ist die begleitende Weichteilverwundung entschieden wichtiger als die Verletzung des Knochens selber, weil sie über das Schicksal der Fraktur und der Extremität, oft sogar über das Leben des Verwundeten entscheidet. Zur Evidenz ergiebt sich diese Thatsache aus den hier wiedergegebenen Schussfrakturen (Fig. 4). Sie finden in der Schwere der Knochenzertrümmerung bei allen 3 Fällen keine allzugrossen Differenzen, welcher Unterschied jedoch in den Weichteilwunden! Hier (Fig. 4a u. b) die furchtbarste Zerstörung durch das Dum-Dum- und das Hohlspitzengeschoss, dort (Fig. 4c) der kleine Ein- und Ausschuss des Vollmantelprojektils. Während hier kaum eine Aussicht auf Erhaltung der Extremität, wenn überhaupt des Lebens besteht, erfolgte dort glatte Heilung der ausgedehnten Splitterung wie bei einer subcutanen Fraktur.

Je grösser die Hautwunden, desto ungünstiger sind wegen der

Fig. 4a.

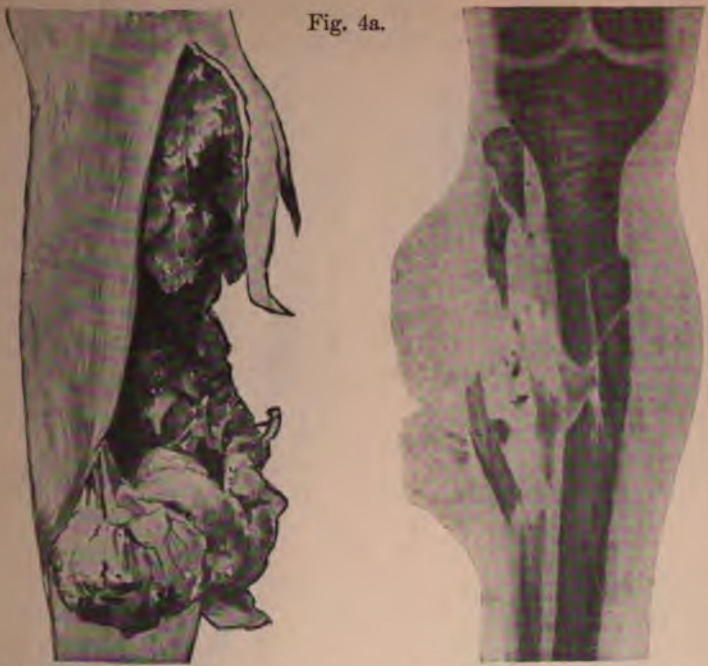


Fig. 4b.



Fig. 4a u. b. Schussfraktur durch Teilmantelgeschoss.

Infektionsgefahr die Chancen für die Heilung des Knochenbruches. Deswegen sind Verwundungen durch grobes Geschoss auch immer so



Fig. 4c. Schussfraktur mit Vollmantelgeschoss.

besonders gefährlich. Beim Mantelgeschoss sind in dieser Hinsicht die Einschüsse von untergeordneter Bedeutung, weil sie nur dann grösseren Umfang annehmen, wenn ein der Haut dicht anliegender Knochen von einem Nahschuss getroffen wird. In allen anderen Fällen sind sie klein und die Einschussstrecken eng. Anders die Ausschussstrecken und Ausschüsse. Hier fehlt, wenigstens bei Diaphysenfrakturen, niemals eine Zertrümmerungshöhle hinter dem zersplitterten Knochen, die bei Nahschüssen grösser ist als bei Fernschüssen. Reicht diese Zertrümmerungshöhle bis an die bedeckende Haut (vergl. Fig. 5, b u. c), so ist der Ausschuss gross; endet die Höhle aber vor der Haut (vergl. Fig. 5 a), so bleibt der Ausschuss klein. Aus diesem Grunde sind die Ausschussöffnungen grösser bei Nahschüssen (b u. c) als bei Fernschüssen (a), grösser an der Vorderseite des Unterschenkels (c) als an dessen Hinterseite und am Femur (b), weil hier der Knochen durch dicke Weichteillagen von der Oberfläche getrennt ist. Der grösste Ausschuss, den wir in Südafrika beim Vollmantelgeschoss gesehen haben, betraf die Humerusdiaphyse. Er hatte eine Länge von 11,

eine Breite von 8 cm und nahm das ganze mittlere Drittel des Oberarmes ein; aus dem grossen Hautdefekte hing die Muskulatur in Fetzen

Fig. 5a.



Fig. 5b.

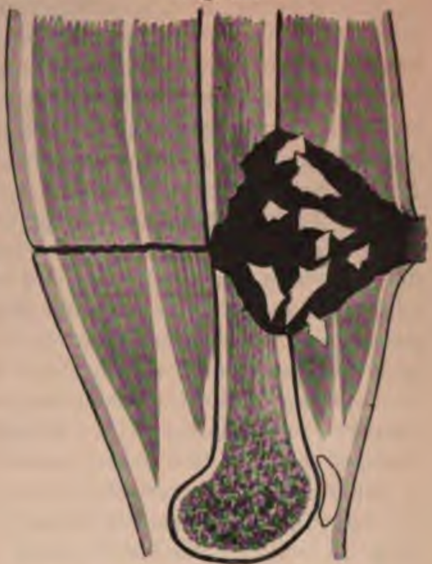


Fig. 5 a, b u. c. Schema der Ausschüsse bei Schussfrakturen.

heraus, eine trichterförmige Höhle führte auf den zerschmetterten Knochen. Der Verwundete hatte den Schuss auf 25 m Entfernung erhalten, die Blutung war mässig, die Behandlung eine konservative. Derartig gewaltige Ausschüsse sind selten. Nach den Schlachten bei Magersfontein und am Paardeberg, wo die Entscheidung im Nahkampfe fiel, hatten die grössten Ausschüsse, welche wir sahen, eine Länge von 5—6 und eine Breite von 3—4 cm, also erheblich geringere Dimensionen als bei entsprechenden Bleigeschossfrakturen.

Wie verhält es sich nun mit der Knochenverletzung selbst?

Sie ist bei den einzelnen Projektilen und an den verschiedenen Knochenabschnitten eine sehr wechselnde. Grobes Geschoss verursacht in sehr seltenen Fällen Kontusionen, bei denen unter in-

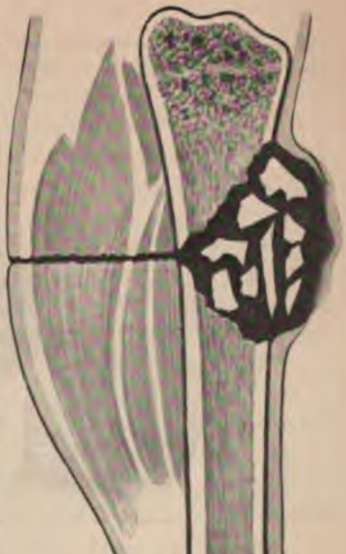


Fig. 5c.

takter Haut die Knochen einer Extremität zu Brei zermalmt sind. Im modernen Kriege werden solche den Pufferverletzungen entsprechende Verwundungen nur von ganz grossen, matten Granatsplittern oder von nicht krepierten, in toto auftreffenden Geschossen hervorgebracht. In früheren Zeiten waren sie häufiger, als noch der Rollschuss mit Vollkugeln den Normalschuss der Artillerie bildete.

Von geringer praktischer Bedeutung, weil therapeutisch aussichtslos, sind die furchtbaren Zerschmetterungen und Abreissungen ganzer Gliedmassen, wie sie bei Leuten vorkommen, welche in den Explosionskegel von Granaten hineingelangt sind. In China wurden solche Verletzungen beim Kampf um die Takuforts, in Südafrika bei Long-Tom- und Lydditbombenbeschiessungen beobachtet. Meist waren die Zerreissungen so vielfach und schwer, dass die Getroffenen sofort oder doch in kürzester Zeit der Blutung und dem Shok erlagen. Nur ganz ausnahmsweise gelangte ein Verwundeter bis in die Lazarette, so z. B. in Ladysmith, wo ein armer Mensch erst $^3/_4$ Stunden nach der Einlieferung verstarb, trotzdem ihm eine Sprenggranate den einen Oberschenkel und Vorderarm in Atome zertrümmert, den anderen Oberschenkel bis auf eine Weichteilbrücke abgerissen und einen Humerus in den Thorax hineingetrieben hatte. Viel häufiger bleiben Verwundete am Leben mit Knochenverletzungen, wie Sie sie hier auf dieser Tafel (Fig. 6) sehen. Natürlich ist in solchen Fällen eine konservative Behandlung nicht mehr möglich, doch kann durch verstümmelnde Operationen der Verwundete oft genug gerettet werden. Kriegschirurgisch



Fig. 6. Granatverletzung des Unterschenkels.

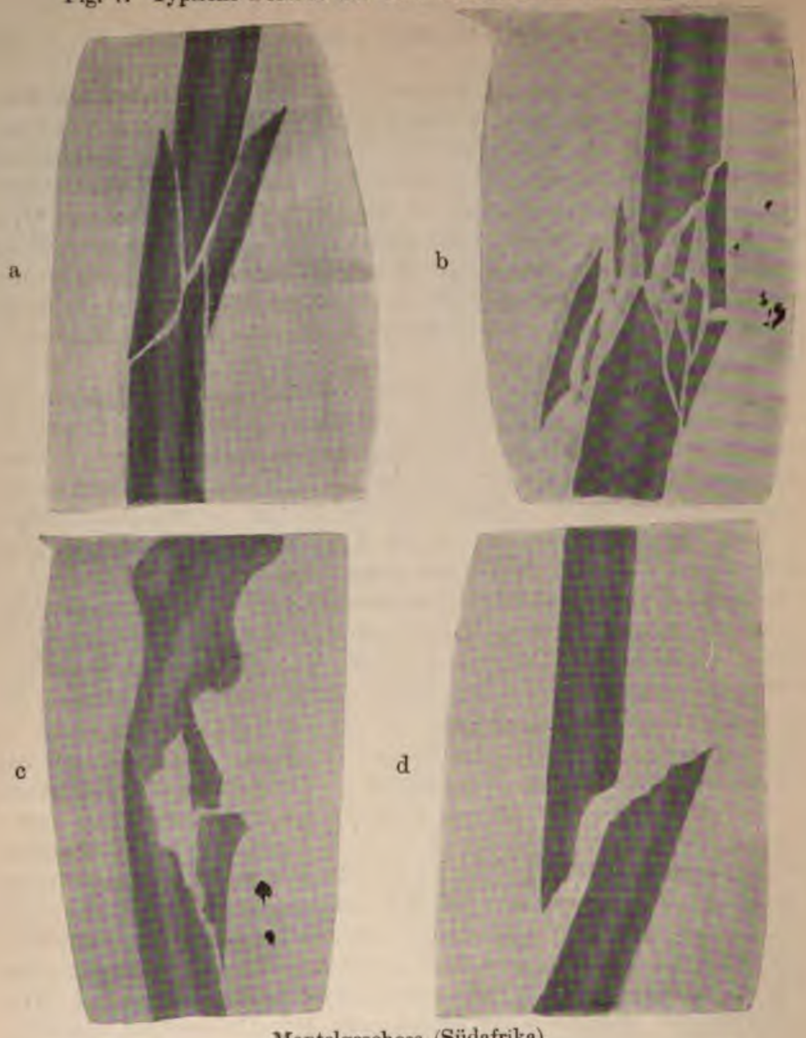
viel wichtiger sind die von kleinen Splittern herrührenden Knochenverletzungen. Selbst ganz kleine Fragmente können, wenn sie unmittelbar nach der Explosion zur Wirkung gelangen, noch ausser Gefecht setzen. So sah Generalarzt Dr. Schjerning einen Oberschenkelbruch zustande kommen durch ein Splitterchen von nur $^1/_3$ g Gewicht. Die Form der Granatsplitterfrakturen ist eine sehr wechselnde und regellose. Die scharfkantigen Fragmente der Stahlgranaten können spongiöse Knochen haarscharf durchtrennen; wir verloren einen Buren an Tetanus, dem beide obere Tibiaepiphysen wie mit dem Beil durchhackt waren.

Während die Bruchformen beim groben Geschoss infolge der wechselnden Gestalt der Projektile durchaus atypisch sind, liegen die Verhältnisse anders bei den drei übrigen Geschossarten, deren Grösse und Form immer die gleiche bleibt. Hier haben wir es mit typischen Verletzungen zu thun, die im übrigen so viel Aehnlichkeit mit einander besitzen, dass wir die Knochenschüsse durch Shrapnelkugeln, Blei- und Mantelgeschosse gemeinsam betrachten können.

Am deutlichsten tritt ihre Aehnlichkeit hervor bei den wichtigen Schussfrakturen der Diaphysen. Ein Blick auf diese Tafel (Fig. 7) wird Sie davon überzeugen. Sie sehen hier in Röntgenbilderserien, welche in Südafrika und in der Türkei gewonnen wurden, die typische Fraktur der Diaphysen, den Schmetterlingsbruch in seinen mehrfachen Erscheinungsformen. Wirkliche Pendants sind natürlich nicht zu bekommen, immerhin ist die Uebereinstimmung zwischen all diesen Frakturen eine höchst merkwürdige trotz der verschiedenen Herkunft, denn die oberste Reihe (a, b, c, d) stammt von Vollmantelgeschossen, die zweite (e, f, g, h) von Shrapnelkugeln und die untere (i, k, l, m) von Bleigeschossen. In der ersten senkrechten Reihe (a, e, i) finden Sie den Schmetterlingsbruch in seiner ursprünglichen charakteristischen Form mit den vom Knochen-Ein- und Ausschuss strahlenförmig abgehenden Fissuren, die zwei grosse seitliche Splitter aussprengen. Daneben (b, f, k) dieselbe Frakturform mit dem Unterschied, dass die seitlichen Splitter durch grössere Gewalteinwirkung in der Mitte noch einmal gebrochen sind. In der dritten senkrechten Reihe (c, g, l) sind Tangentialschüsse abgebildet, die wie echte Biegungsbrüche nur einen dreieckigen, in der Mitte vielleicht nochmals geteilten Splitter aussprengen, und in der vierten Reihe (d, h, m) schliesslich finden Sie einfache Schrägfrakturen, bei denen nur die eine der beiden Bruchlinien der Schmetterlingsfraktur zur Ausbildung gekommen ist. Die Regel bei allen Schussbrüchen der Diaphysen ist also eine Zersplitterung des Knochens, und zwar stellen die schweren Zerstörungen durch das Mantelgeschoss nichts Neues dar, sondern sind beim Bleigeschoss in ähnlicher Form und Ausdehnung bereits früher vorgekommen.

Eine weitere Eigentümlichkeit des Diaphysenbruchs, die namentlich

Fig. 7. Typische Formen der Schussfrakturen an den Diaphysen.



Mantelgeschoss (Südafrika).



Shrapnelfüllkugel (Südafrika).



i k l

Bleigeschoss (Türkei).

m



Bleigeschoss (Türkei).

beim Mantelgeschoss sehr deutlich ist, soll Ihnen diese Tafel (Fig. 8) veranschaulichen. Die obere Frakturenreihe stammt von Nahschüssen auf 15—180 m, die untere von Fernschüssen auf 1000 bis 2000 m Entfernung. Sie sehen, dass zwar in allen Distanzen grosse und kleine Splitter vorkommen, dass aber für Nahschüsse die kleinen, für Fernschüsse die grossen Splitter charakteristisch sind.

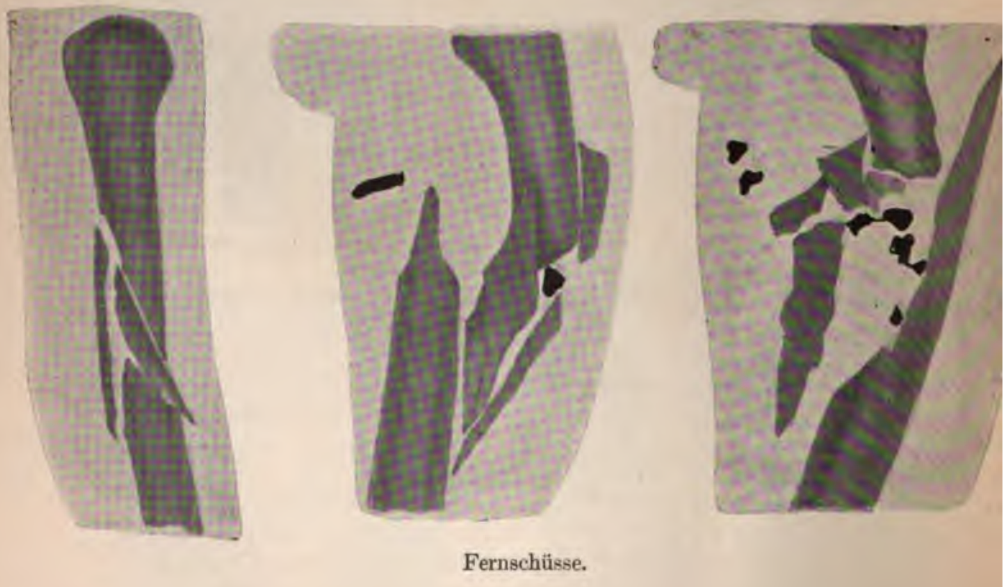
Im höchsten Grade auffallend ist nun, dass die Schwere der Fraktur beim Mantelgeschoss wohl in der Kleinheit der entstehenden Splitter ihren Ausdruck findet, nicht aber in der Länge der zertrümmerten Knochenpartie. Man sollte doch eigentlich annehmen, dass um so grössere Abschnitte des Knochens zerstört werden würden, je heftiger die einwirkende Gewalt ist. Das ist aber nicht der Fall, vielmehr haben die Splitterungszonen, wie schon die Schiessversuche der Medizinalabteilung des preussischen Kriegsministeriums ergaben, in allen Distanzen etwa die gleiche Länge. Wir fanden in Südafrika die Splitterungszonen am Femur durchschnittlich 12—14, am Humerus 9—10, an der Tibia 10 cm lang. Auch beim Bleigeschoss und bei der Shrapnelkugel haben sie etwa die gleiche Länge, eine prognostisch nicht unwichtige Thatsache, welche gestattet, bei jeder Komminutiv-

fraktur der Diaphysen die Ausdehnung der Zersplitterung annähernd zu taxieren.

Fig. 8. Schussfrakturen der Diaphysen bei Nah- und Fernschüssen.



Nahschüsse.



Fernschüsse.

Sehr häufig bleibt bei Diaphysenschüssen das mehr oder weniger deformierte Geschoss im Körper stecken. Vom Bleigeschoss und von der Shrapnelkugel war dies längst bekannt, beim Mantelgeschoss hat man es nicht erwartet, und doch fanden wir in 70 Proz. unserer Femurfrakturen Geschosse oder Geschossteile im Oberschenkel vor (vergl. Fig. 8). Allerdings ist am Femur wegen der Härte des Knochens und der Dicke der umgebenden Weichteile das Steckenbleiben besonders häufig.

Soviel Aehnlichkeit nach dem Gesagten zwischen Mantel- und Bleigeschossverletzungen der Diaphysen bestehen, so erheblich sind die Unterschiede an den Epiphysen und spongiösen Knochen. Hier setzt das Mantelgeschoss entschieden günstigere Verwundungen als das Bleigeschoss und die Shrapnelkugel. Während bei letzteren einfache Lochschüsse selten, schwerere Zersplitterungen die Regel sind, ist das Verhältnis beim Mantelgeschoss gerade umgekehrt, denn dieses veranlasst nur bei Schüssen aus nächster Nähe ausgedehnte Zerstörungen, während es in allen übrigen Distanzen den spongiösen Knochen glatt durchbohrt. Anatomisch stellt der Lochschuss des Mantelgeschosses eine durch den Knochen durchgestanzte Röhre dar, welche mit Knochengrus ausgefüllt ist und sich gegen den Ausschuss hin ein wenig erweitert (Fig. 9a). Im Röntgenbild gelingt es nur



a b

Fig. 9. Epiphysenschüsse.

sehr selten, einfache Lochschüsse zur Darstellung zu bringen, selbst bei sehr guten Strukturbildern ist von der Knochenwunde gewöhnlich gar nichts zu sehen. Ich habe deshalb, um Ihnen auch ein Bild des typischen Epiphysenlochschusses vorführen zu können, meine Zuflucht

zu einem Schusspräparat nehmen müssen (Fig. 9a). Ins Auge springend ist nun der Unterschied zwischen diesem Präparat und der daneben abgebildeten Verletzung, welche von einem der gefürchteten Nahschüsse auf wenige Meter Entfernung stammt (Fig. 9b). Sie finden hier die spongiöse Substanz in grosser Ausdehnung vollständig zermalmt, die Splitterung durch die Metaphyse hindurch bis in die Diaphyse hinein sich fortsetzend. Auf diese wegen der weit offenen Gelenkzertrümmerung so schweren Verwundungen kam in Südafrika unsere einzige Gelenkresektion, unsere einzige Amputation und unser einziger Todesfall bei Mantelgeschoss-Frakturen der Extremitäten.

Die Metaphysenschüsse brauche ich nicht eingehender zu erörtern. Sie gleichen, dem Uebergangscharakter dieses Knochenabschnittes und seiner wechselnden anatomischen Beschaffenheit entsprechend, einmal mehr den Schüssen der Epiphysen, das andere Mal mehr denen der Diaphysen. Zwei Frakturen der letzteren Art sind hier abgebildet (Fig. 10).

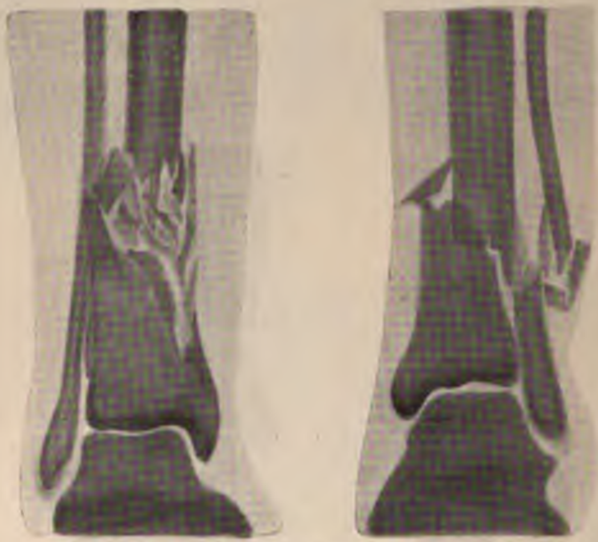


Fig. 10. Metaphysenschüsse.

Die Symptome der Knochenschüsse an den Extremitäten sind sehr verschieden je nach der Schwere der Knochenverletzung und der Individualität des Verwundeten. Gewöhnlich setzen Knochenschüsse sofort ausser Gefecht, Ausnahmen kommen vor, namentlich bei Epiphysenlochschüssen, merkwürdigerweise aber auch bei Splitterbrüchen der Diaphysen. Bei Magersfontein z. B. stieg ein Bur mit der

schweren Oberschenkelfraktur, die Sie hier im Röntgenbild sehen (Fig. 8, untere Reihe, mittlere Figur), noch zu Pferd und ritt bis zum Verbandplatz. In derselben Schlacht schlug ein Mann des skandinavischen Freicorps trotz der hier wiedergegebenen schwersten Zersplitterung der Tibia (Fig. 10 erste Figur) und trotz eines Nahschusses durch das Kniegelenk bei dem sich entwickelnden Handgemenge noch so lange liegend mit dem Kolben um sich, bis ihn ein Lungenschuss auf einige Meter Entfernung vollends niederstreckte. Der Mann wurde erst 24 Stunden nach der Verwundung fast ausgeblutet in tropischer Hitze unter einem Haufen Leichen gefunden, trotzdem ist er nach anfänglich schwerem Krankenlager schliesslich doch noch geheilt worden.

Von grosser praktischer Bedeutung sind die Schussverletzungen der **Gelenke**. Anatomisch decken sie sich annähernd mit denen der Epiphysen. Beim Bleigeschoss und der Shrapnelkugel sieht man Zersplitterungen, Absprengungen, in sehr seltenen Fällen auch Luxationen, beim Vollmantelgeschoss mit Ausnahme der erwähnten Nahschüsse einfache Durchlochungen und Rinnungen. Sehr schwer können Granatsplitterwunden der Gelenke sein, doch kommen auch auffallend geringfügige Verletzungen vor. So waren bei zwei von mir untersuchten Leuten der Graf Soden'schen Gesandtschaftswache zu Peking grössere Granatsplitter in Gelenken stecken geblieben und von Stabsarzt Dr. Velde mit Erfolg und gutem Endresultat entfernt worden. Besonders interessant war der eine Fall, bei dem der Boden einer 6 cm Granate an der Beugeseite des Vorderarmes bis in das Ellenbogengelenk eingedrungen war und den Khakistoff des Rockärmels vor sich hergeschoben hatte. Was das Steckenbleiben der Projektile anbelangt, so fiel mir in der Türkei auf, wie häufig Bleigeschosse in Gelenkhöhlen zurückgehalten werden; dieselbe Erfahrung habe ich dann in Südafrika bei Shrapnelverletzungen gemacht. Dagegen hat sich, was auch die englischen Kriegschirurgen konstatierten, niemals ein Mantelgeschoss in einem Gelenk vorgefunden. Dass das Steckenbleiben eines so grossen Fremdkörpers, wie eines Projektils, gerade für ein Gelenk recht ungünstig sein muss, bedarf keiner Auseinandersetzung. Sehr gefährlich fanden wir die Shrapnelverletzungen der Gelenke, entschieden gefährlicher als Bleigeschosswunden. Von 5 Shrapnelknieschüssen, die wir in Südafrika beobachteten, sind 4 vereitert und 2 allerdings aus Cronje's Lager am Paardeberg stammende trotz Amputation an Sepsis tödlich verlaufen.

Gelenkschüsse setzen auch beim Mantelgeschoss fast immer sofort ausser Gefecht, wenigstens an der unteren Extremität. Stets tritt ein Bluterguss ins Gelenk ein, dessen Menge jedoch sehr wechselt. Einmal wurde ein pulsierender Haemarthros beobachtet bei Kommunikation der durchschossenen Schenkelschlagader mit dem Knie-

gelenk. Schmerzen sind stets vorhanden, mitunter sind sie ausserordentlich heftig; wir behandelten in Jakobsdal einen Engländer mit einem Hüftgelenkschuss, der trotz Zugverbandes und hoher Morphiumdosen stundenlang ununterbrochen schrie.

Erwähnen muss ich hier noch eine eigentümliche Art von Gelenkergüssen, die wir in Südafrika mit grosser Regelmässigkeit bei Schussfrakturen der zugehörigen langen Röhrenknochen gesehen haben. Nur ein Teil dieser Ergüsse hängt wohl mit Fissuren zusammen, die bis ins Gelenk hineinreichen, die Mehrzahl scheint serös zu sein und wird von Makins auf eine Erschütterung der ganzen getroffenen Extremität zurückgeführt.

Primäre Gelenkvereiterungen sind nach den Erfahrungen in Transvaal bei rationell behandelten Mantelgeschosswunden sehr selten. Dagegen haben englische und amerikanische Aerzte sekundäre Vereiterungen gesehen, und zwar fanden sie in dieser Beziehung Rinnenschüsse gefährlicher als Lochschüsse, weil sie näher der Oberfläche verlaufen und die Gelenkkapsel in grösserer Ausdehnung eröffnen.

Zum Schluss, meine Herren, die **Prognose und Therapie der Knochen- und Gelenkschüsse** an den Extremitäten. Nirgends auf dem grossen Gebiete der Kriegschirurgie hat sich so vieles geändert wie gerade hier. Wenn wir lesen, was der vielerfahrene Fischer noch im Jahre 1882 über die Schussfrakturen der langen Röhrenknochen sagt, und wenn wir damit vergleichen, was wir während des Burenkrieges auf den Schlachtfeldern, in den grossen Reservelazaretten und Gefangenenlagern gesehen haben, so können wir uns einer freudigen Ueberraschung nicht erwehren. Fischer schrieb: „Gleich nach einer grossen Schlacht sind die Kriegsspitäler überfüllt mit Schusssplitterbrüchen aller Art, und es ist ein trauriges Bild, wie sich die Reihen derselben in den ersten acht Tagen so furchtbar lichten.“ Nun, wir haben in Südafrika während der Kämpfe um Kimberley und am Paardeberg ebenfalls eine grosse Zahl von frischen Schussverletzungen der Knochen und Gelenke gesehen, aber gestorben sind nur einige wenige. Gehen wir aber den Ursachen dieser Todesfälle nach, so finden wir, dass die Verwundungen mit wenigen Ausnahmen von Artil-

leriegeschossen herrührten, und dass die Verstorbenen sämtlich aus dem Lager Cronje's am Paardeberg stammten. Dort aber waren die Zustände entsetzlich. Tausende von Menschen und Tieren waren im engen Raum einer zehntägigen Beschiessung aus 120 Geschützen ausgesetzt; jeder der Eingeschlossenen war viel zu sehr mit sich selbst beschäftigt, um nach den unglücklichen Verwundeten zu sehen, die ohne ärztliche Hilfe, ohne jede Pflege dort liegen blieben, wo sie gefallen waren, in Tropenhitze und Tropenregen, im Pestgestank der verwesenden Menschen und Tiere. Dass hier der Tod seine Opfer forderte, und die Mehrzahl der Verwundeten infiziert in die Hände des Arztes gelangte, kann nicht Wunder nehmen; dass aber in Südafrika überhaupt grosse Reihen von Knochen- und Gelenkschüssen ohne Eiterung geheilt sind, und die vorkommenden Infektionen doch nur verhältnismässig selten verstümmelnde Operationen nötig gemacht haben, ist in Anbetracht der lokalen Verhältnisse schon an und für sich eine höchst bemerkenswerte Erscheinung. Man bedenke, dass in der südafrikanischen Steppe auf Meilen und Meilen kein Wasser, keine grössere menschliche Niederlassung zu finden ist, dass es also für die Verwundeten am Notwendigsten, an geeigneten Unterbringungsorten mangelte. So kam es, dass z. B. die englischen Verwundeten aus der Paardeberg-Schlacht am 18. Februar 1900 sofort oder doch schon nach wenigen Tagen den schwersten Transporten unterzogen werden mussten und auf afrikanischen, vom Regen grundlos gemachten Wegen Tage und Nächte in offenen Karren und federlosen Ochsenwagen zubrachten. Ich habe selbst solche Transporte begleitet und mitangesehen, was die Verwundeten auszustehen hatten. Trotzdem sind die schweren Mantelgeschossfrakturen des Femur, die wir in Jakobsdal aus den endlosen Wagenzügen ausluden, weil uns ihr Weitertransport unmöglich erschien, fast sämtlich ohne Eiterung geheilt; diejenigen allerdings, welche direkt bis in die Reservelazarette der Kapkolonie weitergingen, also zum Teil 100 deutsche Meilen weit, sind dort in der Mehrzahl infiziert angekommen, und mancher ist nachträglich seinen Wunden erlegen. Diese Verhältnisse muss man berücksichtigen, um die in Südafrika erreichten Resultate würdigen zu können. Sie lassen erwarten, dass in einem kultivierten Lande mit allen Hilfsmitteln der Civilisation die Erfolge noch erheblich besser sein werden als im Burenfeldzuge.

Welches ist nun die Ursache dieses grossen Umschwunges gegenüber früheren Kriegen?

In Südafrika hat man vielerlei zur Erklärung dafür heranziehen wollen, und auch manches Märchen hat sich eingeschlichen, wie z. B. das von der Erhitzung und der antiseptischen Kraft des modernen

Geschosses. Auch dem Klima hat man viel Einfluss eingeräumt. Ich glaube nicht, dass es von grosser, wenn überhaupt von irgend einer Bedeutung ist. Zwar ist das südafrikanische Klima trocken und somit günstig für die Verschorfung der Wunden, aber immun gegen Wundinfektionen ist Südafrika keineswegs, und bösartigere Eiterungen, als wir am Paardeberg gesehen haben, kommen auch bei uns nicht vor. Ausserdem sind nach den Berichten aus dem spanisch-amerikanischen Kriege in dem schlechten und feuchten Klima Kubas die Schusswunden ebenso glatt geheilt wie in Südafrika. Auch die gesunde Konstitution der Kämpfenden hat man zur Erklärung herangezogen. Sie kann nicht gelten, denn einmal werden doch alle Kriege hauptsächlich von jungen, gesunden Leuten ausgefochten, und dann war auch das Menschenmaterial des Burenfeldzuges nicht einmal einwandsfrei. Unter den englischen Truppen herrschte viel Syphilis und Alkoholismus, in den Burenreihen aber waren Greise und halbe Kinder zu finden, und mancher chronisch Kranke hat an den Kämpfen teilgenommen. Nach der Schlacht bei Magersfontein z. B. konsultierte uns einer der Kombattanten wegen weit vorgeschrittener Muskelatrophie, und ein anderer schwer Herzkranker brach auf dem Bahnhof von Volvehoek tot zusammen.

Die Ursache der guten Heilerfolge ist also in anderen Momenten zu suchen, und zwar sind meines Erachtens nur zwei von wirklicher Bedeutung, nämlich 1) die veränderte anatomische Beschaffenheit der Wunden und 2) die verbesserte Therapie.

Die veränderte anatomische Wundbeschaffenheit kann nur für früher nicht dagewesene Verletzungen, also für die Mantelgeschosswunden in Betracht kommen. Wie gross ihre Bedeutung ist, geht aus der höchst charakteristischen Thatsache hervor, dass in Südafrika trotz gleicher Behandlung und gleicher äusserer Verhältnisse die Wunden durch Artillerie- und Bleigeschosse ungleich häufiger infiziert waren, ungleich schlechtere Resultate ergaben als die Mantelgeschosswunden. Es eiterten die von grösseren Granatsplittern herrührenden Wunden sämtlich, und von den Shrapnelverletzungen der Extremitäten fanden wir fast $^2/_3$ infiziert. Ganz anders die Extremitätenschüsse durch Mantelgeschosse. Hier weisen von den zahlreichen Fällen, über welche ich genaue Notizen besitze, nur etwas mehr als der zehnte Teil Infektionen auf, wobei noch zu bemerken ist, dass die Mehrzahl der einfachen, glatt geheilten Weichteilschüsse überhaupt nicht notiert wurde. Es müssen also den Mantelgeschosswunden gewisse die Heilung begünstigende Eigenschaften innewohnen, und zwar ergeben sich dieselben aus folgenden Besonderheiten des

modernen Geschosses. Infolge seines kleineren Kalibers, seiner grösseren Durchschlagskraft und grösseren Haltbarkeit macht das Mantelgeschoss kleinere Hautöffnungen, engere und glattere Schusskanäle als das grosskalibrige Bleigeschoss und die Artillerieprojektile. Ausserdem reisst es weniger Fremdkörper (Tuchfetzen) in die Wunde hinein, wird seltener deformiert und bleibt seltener stecken. Daraus ergeben sich in der That günstigere Chancen für die Wundheilung, denn kleine Hautwunden und enge Schusskanäle bluten weniger und schliessen sich leichter spontan als grosse. Die Eingangspforten für die Infektion sind also beim Mantelgeschoss kleiner geworden, und deshalb finden die Entzündungserreger schwerer den Weg in die Tiefe zu den Knochenzersplitterungen, die ja an und für sich den von anderen Geschossen herrührenden an Schwere zum mindesten nichts nachgeben. Bleibt aber die Frakturstelle von der Infektion verschont, so heilt auch die schwerste Zersplitterung, denn nur die Eitererreger sind es, welche die Fragmente zum Absterben bringen und die Splitter zu Fremdkörpern machen, deren Entfernung Heilungsbedingung ist. Der Schwerpunkt der günstigeren Beschaffenheit der Mantelgeschosswunden liegt also in der leichteren Weichteilverletzung, der gegenüber die Knochenzertrümmerung selbst ganz irrelevant ist.

Der zweite Faktor, dem die Schusswunden des modernen Krieges ihre günstigere Prognose verdanken, ist die verbesserte Therapie. Sie ist von noch grösserer Bedeutung als die veränderte Wundbeschaffenheit, denn eine rationellere Behandlung kommt allen Schusswunden, nicht bloss denen durch Mantelgeschosse zu gute. Hier leuchtet v. Bergmann's Name vor allen anderen, denn er ist es gewesen, der die Sonde verbannte und uns lehrte, die Schusswunden als nicht infiziert, als rein zu betrachten und zu behandeln. Ich glaube, dass nur derjenige den Segen der v. Bergmann'schen Lehre voll und ganz zu schätzen weiss, der mit eigenen Augen gesehen hat, welches Massenelend durch eine irrationelle Therapie herbeigeführt wird. Ich habe dazu in der Türkei Gelegenheit gehabt und habe gemeinsam mit dem verstorbenen Nasse unter der Infektiosität der verjauchten, stinkenden Wunden gelitten, die uns von der Front zugingen. Auch in Südafrika habe ich nach der Schlacht bei Magersfontein gesehen, wie viel Unheil eine mangelhafte Ausbildung und Vielgeschäftigkeit des Sanitätspersonals anzurichten vermag, in welch erschreckender Weise durch Sonden- und Fingeruntersuchungen auf dem Schlachtfelde die Mortalität in die Höhe gedrückt wird. Diese meine traurigen Erfahrungen berechtigen mich, die v. Bergmann'sche Lehre als eine der medizinischen Grossthaten zu bezeichnen, welche Tausenden und

Abertausenden das Leben rettet, und jeder wird mir darin beistimmen, der Aehnliches wie ich erlebt hat.

Der erste Verband entscheidet das Schicksal des Verwundeten, dieser alte Volkmann'sche Satz wird seine Bedeutung nie verlieren. Wie die erste Hilfe auf dem Schlachtfelde stattzufinden hat, ist nicht Gegenstand dieses Vortrages, ich will mich deshalb darauf beschränken, einzelnes herauszugreifen, was ich bei der Behandlung von Extremitätenschüssen für praktisch halte. Für die Bedeckung der Ein- und Ausschüsse kann ich die Bruns'schen Wundpasten empfehlen. Besonders brauchbar ist Xeroformpaste[1]), weil sie sich in Zinntuben halten lässt. Die Füllung in Tuben hat den Vorzug, dass jeder Lazarettgehilfe das Medikament ohne Gefahr für die Antisepsis in der Tasche mit sich führen und auf die Wunden ausdrücken kann. Legt man dann auf die Paste noch ein wenig Gaze oder Watte, so wird ein zugleich durchlässiger und antiseptischer Abschluss hergestellt, der allen Anforderungen entspricht.

Bei Knochen- und Gelenkschüssen ist von grösster Wichtigkeit eine sorgfältige Immobilisierung der getroffenen Glieder, denn Zugverbände und ähnliche Massnahmen kommen erst in festen Lazaretten in Betracht, nicht aber während der oft schwierigen Transporte. Für diesen Fall ist der souveräne Verband der Gipsverband. Wir haben uns seiner bei frischen Fällen an allen Knochenabschnitten mit dem grössten Vorteil bedient. Da man den Gips des Raummangels wegen nicht in Bindenform, sondern als Pulver in Büchsen auf den Verbandplatz mitzuführen pflegt, so habe ich es bei fehlender Assistenz am einfachsten gefunden, zuerst einen gewöhnlichen Verband um die gebrochene Extremität anzulegen, dann den Gipsbrei anzurühren und in genügender Stärke auf den Verband aufzutragen. Auch Gipsschienen haben wir unter Umständen nützlich gefunden; sie sind deswegen praktisch, weil man alles mögliche als Schienenmaterial verwenden kann, z. B. in Streifen gerissene Hemden von Gefallenen, Uniformtuch u. s. w. Nur in einem Falle ist die Anwendung des Gipsverbandes etwas erschwert, nämlich bei hohen Oberschenkelfrakturen und Hüftgelenkschüssen, denn für einen Gipsverband mit Einschluss der Hüfte bedarf man geeigneter Lagerungsvorrichtungen und einiger Assistenz. Fehlen diese auf dem Schlachtfelde, so muss man sich für den Transport mit Schienenverbänden zu helfen suchen.

Betreffs der weiteren Behandlung der Knochen- und Gelenk-

---

1) Xeroformpaste übertrifft nach den Untersuchungen von Honsell die Airolpaste noch an Wirksamkeit als Antisepticum.

schüsse möchte ich bemerken, dass man Verwundete mit Oberschenkelfrakturen, denen Transporte besonders schädlich sind, möglichst früh in Zugverbände legen soll, wenn es sich irgend bewerkstelligen lässt, denn die Verkürzung ist in den ersten Tagen gewöhnlich leicht, später gar nicht mehr auszugleichen. Sehr schädlich haben wir es gefunden, wenn immobilisierende Verbände zu früh entfernt, und an der unteren Extremität das Gehen ohne Kontentivverband zu bald erlaubt wird. Wir haben Refrakturen und pralle Gelenkergüsse danach auftreten sehen. Dagegen sind Gehverbände sehr zu empfehlen, da verzögerte Konsolidationen bei den schweren Splitterfrakturen nicht selten sind. Mit Massage und Bewegungen beginne man wegen der Gefahr des Aufflackerns einer Infektion nicht zu frühzeitig, führe sie aber später namentlich bei Gelenkschüssen energisch durch. Trotzdem wird man gerade bei letzteren, selbst wenn es sich um Mantelgeschosswunden handelt, nicht immer gute Resultate erzielen. Woran dies liegt, vermag ich nicht zu sagen, vielleicht ist die Ausdehnung der Knorpelverletzung dabei von ausschlaggebender Bedeutung.

Noch einige Worte über das Verhalten des Feldarztes beim Steckenbleiben von Geschossen. Es ist in Südafrika von seiten einzelner englischer Chirurgen wieder ein aktiveres Vorgehen in diesen Fällen empfohlen worden. Meines Erachtens kann davor gar nicht genug gewarnt werden, denn Geschossextraktionen sind trotz aller Hilfsmittel noch durchaus keine einfachen Operationen geworden und können im Felde mehr Unheil als Nutzen stiften. Gewiss wird an den Arzt ebenso oft wie energisch mit der Forderung herangetreten, ein steckengebliebenes Geschoss aus dem Körper zu entfernen, denn begreiflicherweise stellt daselbe für den Verwundeten in der ersten Zeit eine Quelle der Beunruhigung dar. Hierin den Patienten nicht nachzugeben, ist ebenso eine Aufgabe des modernen Kriegschirurgen, wie ihnen den Wunsch nach häufigem Verbandwechsel abzugewöhnen. Indikationsloses Kugeljagen, unnötiges Untersuchen und Verbinden, das ist ein für den Verwundeten höchst gefährliches Trio, und deshalb lasse man es mit ruhigem Gewissen über sich ergehen, dass man von dem einen oder anderen seiner Patienten für einen schlechten Arzt gehalten wird.

Es erübrigt noch, auf die grosse Bedeutung hinzuweisen, welche das Röntgenverfahren für die Kriegschirurgie gewonnen hat. Die hier aufgelegten Serien von Röntgenbildern (Demonstration), deren grosse Zahl doch noch weit hinter derjenigen der vorgenommenen Durchleuchtungen zurückbleibt, werden Ihnen beweisen, mit welchem Vorteil wir uns dieses unseres neuesten chirurgischen Hilfsmittels in den Feldzügen der letzten Jahre bedient haben. Wir fanden es bei Extremitätenschüssen besonders wertvoll für die Diagnose und Prognose der Schussfraktur, für die Feststellung steckengebliebener Ge-

schosse und für diejenigen Verletzungen grosser Gefäss- und Nervenstämme, welche auf Anspiessung oder Kompression durch Knochensplitter und Geschossteile zurückzuführen waren. Dass es auch unter den schwierigsten Verhältnissen gelingt, die Röntgenstrahlen in den Dienst der Kriegsverwundeten zu stellen, haben die Erfahrungen in Südafrika gezeigt.

M. H.! Ich schliesse meinen Vortrag, indem ich mit Befriedigung feststelle, dass ärztliche Wissenschaft und Kunst es vermag, das Elend des Krieges zu mildern und dieser furchtbaren Geissel der Völker einen Teil ihres Schreckens zu nehmen.

Schussverletzungen am Rumpfe, insbesondere am Thorax.

Achter Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft“,
gehalten am 5. November 1901.

Von

Prof. Dr. **F. König,**
Geh. Medizinalrat.

Mit 1 Abbildung im Text.

M. H.! Es ist mir die Aufgabe geworden, Ihnen in einem Vortrag ein Bild des Wissenswerten über die Kriegsverletzungen des Thorax zu geben. Es überschreitet wohl nicht die mir gesteckte Grenze, wenn ich zu der Besprechung die Friedensverletzungen meiner jüngsten Erfahrung mit verwerte. Ist doch die Kriegschirurgie im wesentlichen, insofern sie sich auf Verletzungen bezieht, nichts anderes als die Chirurgie des Friedens, ein treues Spiegelbild der herrschenden Lehren der wissenschaftlichen Strömungen des Lebens im Frieden.

Wer sich ein Bild der Veränderungen machen will, welche seit einem halben Jahrhundert unsere Wissenschaft und unsere Kunst erlebt hat, dem empfehlen wir das Studium der „Maximen der Kriegsheilkunst“ von Stromeier. Durchblättert man das Kapitel über die Verletzungen des Thorax, so wird der moderne Chirurg über alles erstaunt sein. Zunächst über die Beschreibung der Verletzungen, wobei freilich unsere ganz veränderten Gewehre mit ihrer enorm erhöhten Leistungsfähigkeit, sowie die veränderten Geschosse das bedeutungsvolle Wort sprechen, sodann aber auch über die total veränderte pathologische Anschauung der Wirkungen der Geschosse und schliesslich nicht zum mindesten über die total veränderte Methode der Behandlung. In allen Stücken ist der Fortschritt durch unsere Friedensarbeit auch hier eingeleitet, Schritt für Schritt folgt die Kriegschirurgie den geläuterten Anschauungen des Friedenschirurgen.

Die beschränkte Zeit gebietet mir ein präcises Programm.

Ich werde zunächst ganz kurz die Wandungsverletzungen besprechen. An sie schliessen sich die Verletzungen der Blutgefässe an und bilden den Uebergang zu den penetrierenden Verletzungen.

Es ist ein müssiges Unternehmen, die Zahl der Thoraxverletzten unter einer bestimmten Zahl Verletzter feststellen zu wollen. Eine

Anzahl leichter Streifverletzungen kommt überhaupt nicht in die Hand des Arztes. Weit grösser ist die Zahl derer, welche nicht zum Arzt kommen, weil sie als Leichen auf dem Schlachtfelde bleiben.

Unter 1210 bei Idstädt Verwundeten berechnete Stromeier 97, also etwa 13 Proz., heute wird die grössere Rasanz der Geschosse und die veränderte Kampfesweise mehr liefern.

Erwähnen will ich hier zunächst nur die schweren Effekte, welche unter Umständen durch grobe Geschützverletzung, durch das matte Sprengstück einer Granate u. dgl. m. hervorgerufen werden können. Der Getroffene stürzt sofort zusammen, bald tot, bald nur scheintot, er erholt sich von der Verletzung. Selbstverständlich kann es sich dabei um schwere Organverletzung handeln. Herz, grosse Gefässe, Lungen, Zwerchfell können Rupturen erhalten haben, aber man hat auch Sektionen solcher Gestorbenen gemacht, ohne eine Erklärung zu finden: der Tod trat ein durch Erschütterung, durch die Einwirkung des Stosses auf den Vagus, die Herzganglien, auch wohl auf die sympathischen Ganglien des Bauches. Weit häufiger sieht man leichtere durch Projektil gemachte Verletzungen des Thorax, bald nur der Weichteile, bald der Rippen. Hier hat man die sogenannten Konturschüsse in immer engere Grenzen gedrängt. Unter Konturschuss versteht man die Verletzung, bei welcher ein Geschoss eine Rippe trifft und dann auf dieser Rippe den Thorax gleichsam umkreist. Man nahm früher diese Verletzung in sehr ausgedehnter Weise an. Die grosse Majorität dieser Schüsse erklärt sich durch die Stellung des Körpers, das Verhältnis des Armes mit seinen Muskeln zum Rumpf, welches nach dem Schuss ein verändertes wird.

Zahlreiche solcher Schüsse sind aber unzweifelhaft penetrierende, sei es dass sie tangential einen Thoraxabschnitt durchdringen, sei es dass sie wirklich penetrieren in der Richtung von vorn nach hinten, von einer Seite zur anderen. Man war über den Mechanismus der Brustverletzung nicht hinreichend im klaren, man begriff nicht, dass eine Kugel den Thorax durchdrang, und dass man keine Erscheinungen von Brustverletzung fand, als man den Verletzten untersuchte.

Zu diesen Wandungsverletzungen kommen dann noch eine Anzahl von Rippenverletzungen, von Brüchen meist komminutiver Art, bei welchen freilich die gleichzeitige Eröffnung der Brusthöhle sehr naheliegt. Die sich aus solchen Splitterbrüchen bildenden Nekrosen waren noch von Stromeier sehr gefürchtet. — Recht ernste Verletzungen sind die Gefässverletzungen am Thorax. Sehen wir hier von den Verletzungen ab, welche die Axillaris, die Subclavia treffen, so bleiben uns zwei Arterien kurz zu besprechen: die Arteria mammaria und die Arteria intercostalis. Ihre Verletzung kommt wesentlich zustande bei dem Gebrauch von Hieb- und Stichwaffen, und wenn auch in der Regel nicht nur die Gefässe allein von dem verletzenden Werkzeug

getroffen wurden, sondern meist auch der Pleuraraum eröffnet, die Lunge getroffen wurde, so kann doch zunächst die schwere Blutung aus den gedachten Wandungsgefässen das Leben schwer gefährden. Wenn der Arzt früh genug zu solcher Verletzung hinzukommt, so muss die Diagnose der Blutung überhaupt, zumal aber die aus dem entsprechenden Wandungsgefäss kommende, festgestellt werden. Am leichtesten wird in der Regel durch die Oertlichkeit der Wunde die Blutung aus der Mammaria konstatiert werden können. Ich habe dieselbe 2 mal durch Säbelverletzung herbeigeführt beobachtet und beide Male die Blutung durch örtliche Unterbindung gestillt. In dem einen Falle erlag der Verletzte einer bereits bestehenden Sepsis. Dass die Verletzung an sich nicht so einfach ist, hat eine zusammenstellende Arbeit von Voss bewiesen. Aus ihr geht hervor, dass ausser etwaigen schweren Nebenverletzungen die Blutung und die Zersetzung des Blutergusses die Hauptgefahren bieten. Dasselbe gilt für die Blutungen aus der Intercostalarterie.

Es handelt sich bei der Blutstillung aus Mammaria und Intercostalis in der Regel um vorhergehendes Blosslegen der Gefässe. Dabei ist, weil der Brustraum entweder bereits eröffnet ist oder durch die Operation eröffnet wird, strengste Asepsis geboten. In der Regel wird auch die vorhergehende Entfernung einer die Unterbindung erschwerenden Rippe geboten sein. Die Intercostalarterie hat theoretisch und praktisch unseren Vorfahren viel Sorge bereitet, die mannigfachen Kompressorien zur Blutstillung der aus der Arterie stattfindenden Blutungen beweisen solches. Hat man ein entsprechendes Stück der die blutende Arterie an ihrem unteren Rande deckenden Rippe entfernt, so liegt das Gefäss zu Tage, und die Stillung der Blutung ist kinderleicht. Dasselbe gilt in erhöhtem Masse von der Mammaria. Auch bei diesem Gefäss empfiehlt es sich in der Regel, das blutende Gefäss selbst, nicht die Arterie nahe dem Sternalrand in einem höheren Zwischenrippenraum in der Kontinuität zu unterbinden. Aber auch zu diesem Zwecke genügt wohl fast nie der Raum, welchen die Verletzung selbst schuf, in der Regel muss der Zugang erweitert, eine oder mehrere Rippen müssen reseziert werden.

Die penetrierenden Verletzungen der Brusthöhle.

Sie beherrschen das Bild der Kriegsverletzungen der Brust, insofern sie durch Kleingewehrprojektile herbeigeführt werden.

Betrachten wir im allgemeinen die Verhältnisse, unter welchen ein Projektil die Brust, den Thoraxraum trifft, so ist es zunächst möglich, dass nur die Wandungen verletzt, besonders auch eine oder mehrere Rippen zertrümmert werden, und dass die Verletzungen des Innenraumes wesentlich durch die Verletzung der Rippen herbeige-

führt werden, die Kugel fällt unter Umständen heraus oder sie bleibt im Innern des Thorax. In zweiter Linie wäre dann der Fall zu betrachten, in welchem die Kugel die Wandung durchdringt und die Organe des Thorax direkt verletzt; sie vermag alsdann in den Organen zurückzubleiben oder aber sie durchbohrt dieselben und sie verlässt den Brustraum durch das Zwerchfell und dringt in die angrenzenden Organe der Bauchhöhle ein. Der dritte Fall wäre der, dass der Schuss penetriert, die Kugel die Brusthöhle nach Durchbohrung der Organe wieder verlässt und nach aussen tritt. Bei allen diesen Verletzungen ist zu berücksichtigen, dass Fremdkörper im weitesten Sinn (Kleidungsstücke, Rippen, Muskeltheile etc.) in die Wunde hineingerissen werden.

1. Herzverletzungen.

Die Organe, welche am meisten Interesse für uns haben, indem sie beim Eindringen von Knochenteilen, zumal aber beim Eindringen der Kugel getroffen werden, und deren Verletzungen wir zunächst gesondert betrachten müssen, sind das Herz und die Lungen.

Es ist noch nicht lange her, dass wir das Herz bei dem Studium der Schuss- und Kriegsverletzungen in Betracht ziehen mussten. Denn man war bis vor kurzem gewöhnt, dass, abgesehen von Ausnahmsfällen, ein Herzschuss als Todesschuss anzusehen war. Erst ganz allmählich hat sich die Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass doch eine ganze Anzahl von Verletzungen des Herzbeutels und des Herzens einen günstigen Verlauf nehmen. Eine sorgfältige Arbeit von Fischer hat dieser Anschauung die Wege geebnet. Sie zeigt uns in belehrender Weise historisch, wie lange es gedauert hat, bis Aerzte und Laien von der Annahme der absoluten Lethalität des Altertums für Herzwunden zurückgekommen sind. Erst im 16. und 17. Jahrhundert erbrachten Chirurgen Beweise für die Möglichkeit der Heilung, sogar durch den Nachweis von Narben im Herzen von Menschen, welche im Leben Brustverletzung erlitten hatten. Auch die Kugel im Herzen des Hirsches war bereits in jener Zeit gefunden worden. Und doch glaubte der grosse englische Chirurg B. Bell noch am Ausgang des 18. Jahrhunderts nicht an die Heilung. Dann kamen aber auch mehr und mehr Thatsachen, welche die Heilbarkeit der fraglichen Verletzungen bewiesen, und so konnte Fischer bereits eine Sammelstatistik von 452 Fällen zusammenbringen, durch welche der Beweis geliefert wurde, dass eine wirkliche Anzahl von Herzverletzten dem Tode nicht verfallen sind. Ohne uns auf Einzelheiten einzulassen, konstatieren wir, dass unter der genannten Zahl von Herzbeutel- und Herzverletzten im ganzen 72 zur Genesung kamen, bei 36 von ihnen wurde die Heilung

durch Autopsie erhärtet. Man hat jetzt nach einer Zusammenstellung von Dr. Eichel über die Verletzungen des Herzbeutels wohl allgemein die Ansicht fallen lassen, dass es keine isolierten Verletzungen des Herzbeutels gäbe, und so ist wohl die Angabe Fischer's verständlich, dass unter diesen Geheilten weit mehr solche mit Herzbeutelverletzung als mit Herzverletzungen vertreten sind. Er rechnet etwa 10 Proz. Heilung von Herzverletzten gegen 30 Proz. bei Herzbeutelverletzten. Dabei hat er berechnet, dass reine Stichwunden die beste Prognose bieten, während Schussverletzungen nur mit 8,4 Proz. einzustellen sind. Es versteht sich wohl von selbst, dass die Mortalität der Kriegsverletzungen eine noch grössere sein wird, denn die Friedensverletzungen sind in der Regel durch kleineres Geschoss mit geringerer Triebkraft hervorgebracht, und ebenso möchten wir auch vorläufig bei der Annahme bleiben, dass Fischer's Berechnung, nach welcher von den nach Herzverletzungen Sterbenden noch einmal so viele nicht sofort, sondern erst später erliegen, nicht richtig ist. Wir sind der Meinung, dass bei den Verletzungen auf dem Schlachtfelde wohl das umgekehrte Verhältnis das richtige sein wird.

Man wird sich auch heute noch der Einteilung der Herzwunden in Stich-, Schnitt-, Schusswunden und in Herzrupturen anschliessen. Ebenso müssen die Herzbeutelwunden wie die penetrierenden Fleischwunden als gesonderte angesehen werden. Fischer hat als Häufigkeitsskala der Herzverletzungen aufgestellt:

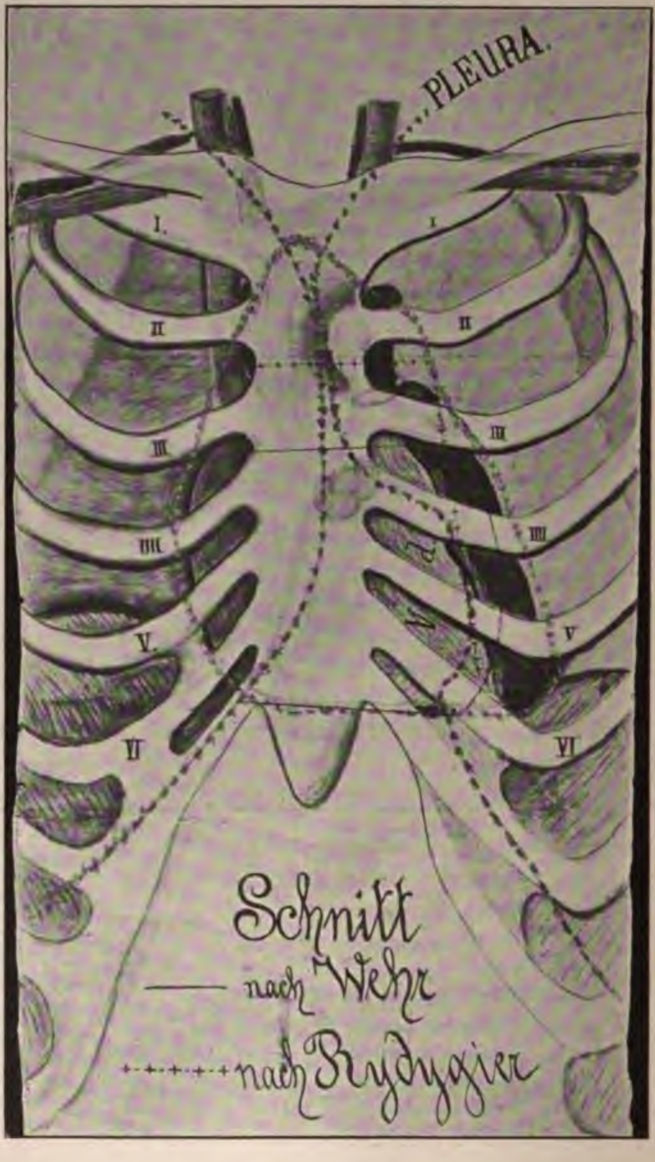
1) Wunden des rechten Ventrikels,
2) Wunden des linken Ventrikels,
3) Wunden des Herzbeutels,
4) Wunden des rechten Vorhofes,
5) Wunden beider Ventrikel, dann solche des linken Vorhofes, und der Septa ventriculorum.

Die Herzverletzungen spielen auch bei uns eine verhältnismässig grosse Rolle wegen der Häufigkeit der Selbstmordversuche, welche auf das Herz gerichtet sind, und welche entweder ihr Ziel verfehlen oder wegen der geringen Triebkraft des Geschosses nicht zum tödlichen Ende führen. Ich will daher hier kurz auf die Möglichkeiten eingehen, von der Brustwand aus das Herz zu treffen.

Dies rechtfertigt wohl, wenn ich auf den Mechanismus dieser auch für Sie direkt interessanten Verletzungen hier eingehe.

Wir folgen einer schematischen Zeichnung Merkel's, in der Bestimmung der Grenzen, innerhalb welcher das Herz der Brustwand anliegt. Nach ihm beginnt die rechte Grenze des Herzens an der 2. Rippe etwa 2 cm nach aussen vom Brustbein und verläuft in nach aussen konvexem Bogen nach dem Ansatz der 6. Rippe an das Brustbein. Von hier geht die Grenze leicht schräg bis zu einem

Punkt, der senkrecht etwa 1 cm unter der Knorpelgrenze der 8. Rippe liegt.



Von hier geht die linke Grenze nach aussen konvex zur Knorpelknochengrenze der 3. Rippe, biegt sodann stark nach innen um und nähert sich dem Brustbein, von dem sie an der 2. Rippe etwa 2 cm entfernt ist. Die obere Grenze verläuft fast genau horizontal dem unteren Rande der 2. Rippe entsprechend.

Diese Grenzen schwanken individuell, sie schwanken nach dem Lebensalter, sie schwanken nach den Bewegungen des Herzens und nach der Lage des Körpers. Sie haben also nur eine beschränkte schematische Giltigkeit, Verhältnisse, auf welche Eichel in seiner Arbeit über Schussverletzungen des Herzbeutels näher eingegangen ist. Wir wollen uns an das Merkel'sche Schema halten und in dasselbe die einzelnen Teile des Herzens hineinkonstruieren. Rechts vom Brustbein liegt der rechte Vorhof, welcher mit dem Ansatze der 5. Rippe abschneidet. Hinter der Spitze der 6. Rippe liegt noch ein kleiner Teil des linken Ventrikels, welcher die Hauptmasse der der Brustwand anliegenden Herzfläche darstellt und auch links vom Brustbein in weiter Ausdehnung vorliegt. Er wird in seiner ganzen Länge von einem Stück des linken Ventrikels flankiert. Die diesem angehörige Spitze liegt unmittelbar unter der 5. linken Rippe. Nach oben schliesst sich an das Ende des linken Ventrikels das linke Herzohr, an das Ende des rechten der Conus arteriosus und die Arter. pulmonaris.

Von Bedeutung für die Verletzungen wie für Operationen am Herzen sind die Pleuragrenzen. Waldeyer hat dieselben im allgemeinen so beschrieben, dass die rechte Grenze vom Sternoclaviculargelenk nach unten zur Mittellinie, diese in der Höhe der 2. Rippe erreichend, verläuft, von da geht sie senkrecht zum 5. Rippenansatz, biegt hier links konvex um und geht zur Knorpelknochengrenze der 7. Rippe. Die linke läuft vom linken Sternoclaviculargelenk nach unten bogenförmig zur Mittellinie in der 2. Rippenhöhe, geht dann parallel der rechten bis zur 4. Rippe, dann zieht sie herab am äusseren Sternalrand oder noch weiter nach aussen hinter dem Knorpel der 4. bis 6. Rippe herab.

Eine stets vom Brustbein unbedeckte Stelle des Pericards findet sich nur in einem Dreieck, dessen Basis die beiden 6. Rippenansätze ausmachen und dessen Spitze im 4. Intercostalraum liegt.

An freier, von Pleura unbedeckter Stelle wird man also das Herz nur finden, wenn man eine Stelle links unten am Sternum trepaniert oder den 6.—7. Rippenknorpel an ihrer Insertion reseziert.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich auf die Symptome und die Diagnose der Herzverletzungen näher eingehen. Ihre Verschiedenheit je nach der Entstehung der Verletzung brauche ich nicht besonders zu betonen. Wir wissen, dass ein Mensch mit einem Herzschuss sofort tot zusammensinken kann, wir wissen, dass er erst nach einiger Zeit, wenn der Herzbeutel sich voll mit Blut füllte, eben durch diese

Füllung an Herzlähmung, nach Cohnheim durch Abknickung der Vena cava und Leerpumpen des Herzens sterben kann, und wir wissen, dass eine Anzahl recidive Blutungen das Leben zu endigen vermögen. Zusammenstürzen, Ohnmachten, Blass- und Pulslos- oder Blasswerden, das sind Symptome, welche zu der Herzverletzung gehören. Lokal findet man perkutorische und auskultatorische Phänomene, unter welchen die durch gleichzeitige Lungenverletzung hervorgerufenen, durch das Eintreten von Blut und Luft in den Herzbeutel, besonders charakteristisch sind. Nicht selten kombinieren sich die Erscheinungen des Blutergusses im Herzbeutel mit denen des Thoraxblutergusses. Hier wollen wir nur darauf hinweisen, dass man in einer Anzahl von Schussverletzungen, falls man Ein- und Ausgangsöffnung oder wenigstens den Verbleib der Kugel, wenn Ausgangsöffnung fehlt, bestimmen kann, in der Lage ist, ihren Weg annähernd zu bestimmen.

Im ganzen sind Kranke nach penetrierender Herzverletzung nicht anders zu behandeln als solche mit penetrierender Brustverletzung überhaupt. Aseptischer Verschluss der Wunde, absolute körperliche und geistige Ruhe, Eisblase, das sind neben Morphium, welches den Umständen nach gegeben wird, die anzuwendenden Mittel. Bereits Fischer, der im Jahre 1864 schrieb, war in Beziehung auf die Frage, ob der Aderlass anzuwenden sei, zweifelhaft. Obwohl der jüngste Bearbeiter der Frage (Rose) Fälle vorbringt, bei welchen ein Aderlass angeblich rasch die Dyspnoë und Angst beseitigte und das Leben rettete, so würde ich mich, falls die Kranken bereits leer geblutet sind und wieder schwere Druckerscheinungen bekommen, nicht zum Aderlass entschliessen. Die Erzählungen einzelner Fälle von Erholung der Verletzten bringen uns nicht über die Thatsache hinaus, dass ausgeblutete Menschen oft nur noch eines kleinen Blutverlustes bedürfen, um blutleer zu sterben. Wer will bei dem immerhin zweifelhaften Mittel des Aderlasses bestimmen, wann dieser Zeitpunkt eintritt? Anders dagegen steht es zunächst schon bei der Frage der Herzbeutelverletzungen mit dem operativen Eingriff. Wenn die Symptome, welche Rose als Herztamponade bezeichnet, dringender werden und das Leben bedrohen, so ist schon hier ein operativer Eingriff indiziert. Das Herz soll von Druck entlastet werden. Die Neigung, sich dazu eines Troicars zu bedienen, ist nach der heutigen Anschauung, nach welcher das Herz der Brustwand anliegt, nicht erlaubt. Man muss eine Pericardiotomie machen. Dabei nimmt man am besten die Wunde in die Operation hinein. Anderenfalls wird man die 6. und 7. Rippe an ihrem Knorpel oder den unteren linken Teil des Brustbeins resezieren. Was dann geschehen soll, richtet sich nach dem Befund. Eine sich jetzt doch ergebende oberflächliche Herzwunde ist zu nähen, im allgemeinen wird man die Oeffnung im

Herzbeutel offen lassen und mit Gaze tamponieren. Aehnlich wären auch die pericardialen Exsudate zu behandeln.

Aber auch die Wunden des Herzens selbst hat letzter Zeit die operative Chirurgie in ihr Bereich gezogen, indem Rehn zuerst mit Glück die schweren Erscheinungen einer blutenden Herzwunde durch die Naht beseitigte und den Mann zur Heilung brachte. Eine kleine Anzahl glücklicher oder halb glücklicher solcher Versuche sind gefolgt.

Im ganzen sorgen die Herzverletzungen dafür, dass wir unsere Anforderungen in Beziehung auf operative Leistungen nicht zu hoch spannen. Zumal die Kleingewehrverletzungen des Krieges werden wenig Getroffene dem Chirurgen übrig lassen. Anders steht es mit den Friedensverletzten durch Revolver (6—7 mm) und seiner schwachen Ladung. Unter 24 penetrierenden Verletzungen derart, welche wir seit 1896 in der Klinik behandelten, lag 12mal der Einschuss innerhalb der auf unserem Bild bezeichneten Herzgrenzen. Es konnte 8mal Pericard- oder Herzverletzung konstatiert werden. Nur 3mal trat der Tod ein (gerichtliche Sektion), in einem der Fälle hätte wohl der Tod durch Operation verhütet werden können. Die Operation wurde verweigert. Die übrigen Verletzten, bei welchen sämtlich die Herzbeutel-Herzverletzung sichergestellt war, genasen. Zu diesen Verletzungen kämen dann noch die relativ häufigen Schnitt- und Stichverletzungen. Zugänglich für die Naht sind die auf der Vorderseite des Herzens gelegenen Traumen, die der hinteren Seite oder die durchdringenden Stich- und Schusswunden selten. Ueber die Schnittführung zum Blosslegen des Herzens ist noch keine volle Einigung erzielt. Nur darüber, dass der blosslegende Schnitt ausgiebig sein soll, herrscht Einigkeit. Wenn möglich soll die Verletzung im Schnitt liegen. Im sonstigen richtet sich der Schnitt nach den Daten, welche wir oben gegeben haben. Unter Umständen mag es geboten sein, nicht zu ausgedehnte Operationen zu machen und sich mit der Resektion des linken 4. und 5. Rippenknorpels zu begnügen. Mehr Raum an nackter Stelle schaffen die Schnittführungen von Wehr und Riedinger, welche neben der Durchtrennung (doppelt) des unteren Teiles vom Brustbein die 4., 5., 6. Rippe durchschneiden oder (Rydigier) das Brustbein in der Höhe der 3. Rippe quer und dann auch hier bei entsprechendem Hautschnitt die 3., 4. und 5. Rippe trennen. Die so gebildeten Lappen sollen nach rechts umgeschlagen werden.

Die Naht vollführte Rehn mit Seide. Er will nach Anziehen des Pericards das Herz besser zugänglich machen. Das linke Herz soll in Systole, das rechte in Diastole genäht werden. Die erste Naht ist wegen der Unruhe und der Drehung des Herzens die schwierigste. Sie dient bei der folgenden als Zügel.

Bei Hunden hat sich ein Haltfaden durch die Spitze bewährt.

2. Die Lungenverletzungen.

Die in den Luftraum der Brust eindringenden Verletzungen im Krieg sind mannigfache. Wir wollen uns hier, indem wir die Verletzungen durch grobes Geschütz mit breiter Eröffnung, breiter Zerstörung der Wand und des Inhaltes, mit Verletzung grösster und grosser Gefässe ausser acht lassen, die Verletzungen betrachten, welche auch Sie, abgesehen vom Kriege, öfter zu sehen bekommen und durch deren Besprechung Sie einen praktischen Nutzen für Ihr Handeln ziehen, das sind die Verletzungen mit scharfer Waffe, mit Bajonett, Lanze und Säbel, sowie die zahlreichsten Verletzungen durch Kleingewehrfeuer. Wir können diese Verletzungen in der That als typische zusammenfassen und das gemeinsame Bild, welches sie bieten, entwerfen. Durch die Lanze, durch die Kugel wird, wie wir annehmen, zunächst die Thoraxwand durchbohrt und der Brustraum eröffnet. In der Regel dringt aber das verletzende Instrument oder das Projektil in die Lunge ein, eröffnet Luftgefässe, zerstört Lungensubstanz, trennt grosse und kleine Blutgefässe. Eine Anzahl Lungenverletzter bleiben tot auf dem Schlachtfeld. Sie verbluten sich aus den verletzten Gefässen erster und zweiter Ordnung. Wir scheiden diese aus der Betrachtung aus und legen die grosse Anzahl der Lebenbleibenden, deren Brustraum eröffnet, deren Lunge verletzt war, unserer Besprechung unter.

Mancher von Ihnen wird mir vorwerfen, dass ich Bekanntes bringe, wenn ich für die Besprechung grundleglich mache die Erfahrungen, welche wir über den physikalischen Mechanismus dieser Verletzungen gemacht haben, und über das Verhalten der Gewebe, welche von der Verletzung betroffen waren.

Unsere Kenntnisse über das Verhalten des Körpers bei dem Eindringen von Messer und Projektil verdanken wir nur zum Theil den Beobachtungen am Menschen. In exakter Weise kann man das, was bei uns nach einer Verletzung des Thorax geschieht, nur durch den Tierversuch erkunden. Bereits im Jahre 1864 habe ich, beseelt von dem Wunsche, mich selbst über diese Verletzungen aufzuklären, zahlreiche Versuche an Tieren angestellt und die Ergebnisse dieser Versuche in einem längst vergessenen Journal, dem Archiv der Heilkunde, Bd. 5, mitgeteilt. Lange Zeit hat man sich um diese Mitteilungen wenig oder gar nicht gekümmert. Erst durch Benutzung der gewonnenen Thatsachen in meinem Lehrbuche habe ich dieselben der drohenden Vergessenheit entrissen, und heute erlebe ich die Freude, dass, wenn von Brustverletzungen die Rede ist, überall auf diese meine experi-

mentelle Arbeit als grundlegend hingewiesen wird. Ich halte es zum Verständnis für unerlässlich, dass ich Ihnen die Hauptresultate dieser Arbeit aufführe.

Wenn man einem Tier den Brustraum eröffnet, zunächst vorsichtig, so dass man nur die Pleura einschneidet, so sieht man, wie sofort die Lunge zusammenfällt, sie liegt luftleer oder aufs äusserste luftarm neben der Wirbelsäule, es hat sich also ein offener Pneumothorax gebildet. Lässt man die Wunde offen, so strömt bei den inspiratorischen Bewegungen die Luft durch das Loch in den Thorax ein, sie hat es bequemer, direkt in den erweiterten saugenden Raum einzudringen, als durch die Glottis in die Lunge; bei der Exspiration verlässt ein Teil der Luft den Brustraum durch die Thoraxwunde. Die Lunge wird also so lange leer und der freie Luftraum im Thorax so lange bleiben, als das Loch offen ist. Verschliesst man temporär das Loch in der Wandung, so kann man bereits nach wenigen Respirationen sehen, dass sich die Lunge wieder ausdehnt. Macht man den Verschluss zu einem dauernden dadurch, dass man die Wunde näht oder die Weichteile so verschiebt, dass die äusseren Weichteile sie verdecken, was selbstverständlich beim Menschen durch einen Verband erreicht werden kann, so ist beim Tier bereits nach Stunden die Störung ausgeglichen. Die Luft dringt durch die Glottis wieder in die Trachea und die Bronchien, die freie Luft im Brustraum wird öfter hinaus gedrängt durch die Wandungswunde und erscheint als Emphysem unter der Haut, der etwaige Rest wird resorbiert.

Nicht anders verläuft die Verletzung, wenn die Lunge mitgetroffen wurde. Man kann bei dem Tier die Lunge nach angelegter Thoraxwunde einschneiden, man kann Stücke ausschneiden. Wiederholt habe ich halbe Lappen beim Tier fortgeschnitten. Hat man dabei nicht allzugrosse Gefässe eröffnet oder zufällig einen Bronchus zweiter Ordnung getroffen, so kommt auch in diesem Falle die Reparation in kurzer Zeit zu stande. Macht man eine Autopsie am 2. Tage, so findet man die Verhältnisse wiederhergestellt, gleich wie nach der blossen Pleuraverletzung.

Sehen wir uns die Dinge genauer an und betrachten zunächst die Pleuraverletzung, wie sie sich bei dem geschilderten, dem normalen, heute nennen wir ihn den aseptischen, Verlauf darstellt etwa am 3. Tage, so finden wir:

Bei exakter Naht Verklebung der Wundränder der Pleura, eine exakte Primärheilung.

Lagen die Ränder nicht so scharf zusammen, so hat sich eine provisorische, später sich bindegewebig umgestaltende Membran auf die innere Wunde gelegt oder ein anderes Organ, Zwerchfell, Lunge hat die Wunde überlagert und verschlossen.

Komplizierter gestalten sich selbstverständlich die Verhältnisse, wenn die Lunge mitverletzt war. Aber auch hier findet sich zunächst die Pleurawunde geschlossen. Die Lunge ist bereits wieder ausgedehnt. Nur einzelne dunklere luftleere Stellen zeugen zuweilen noch davon, dass das Organ luftleer war. Vor allem zeigen sich an der verletzt gewesenen Stelle und in ihrem Umfang Veränderungen. Auf der Wunde selbst sehen wir und in ihrer Umgebung eine blutig gefärbte ablösbare, später bindegewebig fest werdende Membran, und von ihr aus gehen in der Regel Verwachsungsfäden und Membranen nach der gegenüberliegenden Pleurawand, oft nach der verletzten Stelle selbst. Löst man die Membran von der Lungenwunde, so findet sich in der Umgebung derselben eine Zone luftleeren, blutimprägnierten Gewebes. Dieses Blut gerinnt, und bald gehen organisatorische, bindegewebsbildende Prozesse in demselben vor sich. Diese reparatorischen Vorgänge waren bereits nach 24 Stunden zu konstatieren. Der Verschluss der Lungenwunde war ein derart derber, dass er durch Aufblasen der Lunge von der Luftröhre aus nicht gesprengt werden konnte.

Im Pleuraraum ist in der Regel der Bluterguss bereits resorbiert. Oefter freilich sind noch Reste desselben vorhanden. Wie nun in der Folge die Membranen auf der Wunde sich zu Bindegewebe umgestalten, wie die Verwachsungen schwinden und schliesslich nichts übrig bleibt als eine kaum sichtbare Narbe, darauf gehen wir nicht näher ein.

Hinzufügen will ich noch, dass auch die Versuche mit Einführung von Fremdkörpern der verschiedensten Art in Pleuraraum und Lungen zur bindegewebigen Einheilung und Abkapselung, also zur Heilung führten.

Heute nun wissen wir, dass der von mir bei dem Tier geschilderte Verlauf einer penetrierenden Verletzung der Brusthöhle bei dem Menschen nicht anders verläuft, wir wissen, dass weder der Lufterguss, sei es dass er als Pneumothorax in die Brusthöhle, sei es dass er als Emphysem in das Zellgewebe geht, noch die Blutung in die Brusthöhle, wenn sie nicht kolossal ist, konstant bleiben resp. zu Eiterung führen, sondern dass sie durch Resorption wieder verschwinden. Nur ausnahmsweise kann das Emphysem beängstigend werden, wenn die Lunge an einer mit dem Thorax verwachsenen Stelle getroffen wird; sie kann nicht zusammenfallen und die Luft strömt aus dem Lungenloch direkt und andauernd in die Wandungswunde. Im übrigen schliessen sich Wandungswunde und Lungenwunde in erstaunlich rascher Zeit, und so leitet sich die Reparation sofort nach der Verletzung ein.

Eine ganze Anzahl von Beobachtungen aus den letzten Kriegen haben den Beweis geliefert, dass die Menschenlunge gegenüber dem

Geschoss sich nicht anders verhält als die Tierlunge im Experiment. Zumal und zuerst haben Klebs und Socin aus dem Kriege des Jahres 1870 Beweise dafür erbracht.

Dass der Verlauf aber ein so günstiger ist, dazu gehört absolut, dass er nicht gestört werde durch Infektion. Und auch in dieser Richtung haben wir einen grossen Fortschritt zu verzeichnen. Wenn wir auch nicht behaupten können, dass eine Schussverletzung eine absolut aseptische sei, so haben doch die Untersuchungen der letzten Jahrzehnte bewiesen (Pfuhl), dass in der Regel das Geschoss keine infizierenden Stoffe in die Wunde hineinreisst, dass das Geschoss selbst als aseptischer Fremdkörper in der Brust verbleiben kann, während die von ihm geschlagene Wunde aseptisch heilt. Immerhin ist die Schwere der Verletzung im allgemeinen von der Grösse des Geschosses und dessen, was es mit sich reisst, abhängig. Die meisten Verwundeten, welche auf dem Schlachtfeld nach Lungenschüssen sterben, sterben an Blutung. Ein grosses Projektil, ein Projektil, welches Knochensplitter mitreisst, ein Querschläger, eine Shrapnelkugel wird leichter schwere Gefässverletzung machen als ein kleines Geschoss. Die Extreme in dieser Richtung sind ja die Revolververletzungen: unter 22 Brustschüssen, welche wir in der Klinik im Laufe der letzten Jahre hatten, verlief nur einer tödlich. Es ist misslich, bestimmte Zahlen über die Gefahr der Thoraxschüsse mitzuteilen. Vergleiche mit Zahlen aus früheren Kriegen lassen sich schwer machen. Aus ihnen geht hervor, dass die Gesamtmortalität aller Brustverletzten etwa 60—70 Proz. beträgt. Dabei zählen aber die früheren, meist Blutungstodesfälle mit. Unzweifelhaft hat sich die Gefahr der penetrierenden Lungenschüsse mit dem Hartmantel und der Verkleinerung der Kalibers verringert. „Die Lungenschusswunden gehören zu den günstigsten Verletzungen, welche durch Mantelgeschoss hervorgerufen werden", sagt Küttner; die Zusammenstellungen von v. Coler und Schjerning bestätigen es: sie finden eine Mortalität von nur 12,5 Proz. Aehnlich lauten die sämtlichen Berichte aus dem südafrikanischen Kriege. Matthiolus weiss von einer Anzahl von Verletzten, welche nach kurzer Zeit die Pflege verliessen und zu ihrer Thätigkeit zurückkehrten, und die englischen Berichte (Mac Cormac u. a.) berichten Aehnliches. Und der Grund warum dies so ist? Die Wunden der kleinen Mantelgeschosse sind glatter und machen geringere Zertrümmerungen. Die Ein- und eventuell auch die Ausschussöffnungen bieten weit weniger Gelegenheit zur Infektion.

Entsprechend diesen Thatsachen sind nun auch die Erscheinungen im grossen ganzen viel mildere. Zwar fehlt es nicht an solchen, welche rasch den Verblutungstod sterben, auch nicht an solchen, welche schwere Dyspnoë bekommen, blau und blass im Gesicht und

pulslos werden und auch eine Anzahl dieser erliegen; oft bedeuten die Initialerscheinungen nichts so Schlimmes, sie gehen rasch zurück. Und auch was die objektiv nachweisbaren Symptome anbelangt, so sind dieselben noch geringer. Am regelmässigsten scheint der Nachweis des Haemothorax zu gelingen. Auch bei unseren 22 Fällen war er stets vorhanden. Weit seltener ist ein Pneumothorax noch nachweisbar gewesen, derselbe ist bereits geschwunden, wenn man untersucht, und es scheint in der That, als ob Emphysem öfter zur Beobachtung käme. Starker gespannter Pneumothorax spricht wohl stets für schwere Lungenbronchialverletzung und stark zunehmendes Emphysem für Lungenverletzung bei wandungverwachsener Lunge. Ein gutes, aber auch nicht sehr häufiges Zeichen ist dann der Blutauswurf, die Haemoptoë.

Bis dahin haben wir den Normalverlauf der penetrierenden Verletzungen besprochen, wie er sich unter aseptischen Verhältnissen gestaltet. Alle neueren Beobachter bestätigen, dass dieser Verlauf zur Regel geworden ist. Die alten Bilder, welche man sich von den Kriegsschussverletzungen der Brust machte, waren freilich andere. Bei ihnen spielte nicht die Verletzung, sondern die durch Infektion hervorgerufenen Folgen die Hauptrolle. Die frische Verletzung führte zu akuten Empyem, die Eiterung entwickelte sich aus den Fremdkörpern, der Kugel, den Rippenfragmenten, den Kleidungsfragmenten, bald als diffuses Empyem, bald als abgesackte Vereiterung, Verjauchung. Ein solches ist heute als Ausnahme zu betrachten, das Empyem machte jener Zeit die Regel aus.

Wenn wir heute den so oft guten Verlauf zum Teil auf die weniger bedenklichen Projektile schieben, so wollen wir doch nicht vergessen, dass auch unsere auf die Erkenntnis des Verlaufs einer Wunde überhaupt und der Brustwunde insbesondere gegründete Behandlung sehr viel zu dem günstigen Verlauf beiträgt. Es giebt keine grösseren Differenzen, als die sind, welche sich aus einem Vergleich der Behandlung, wie sie Stromeier noch im Jahre 1855 beschrieben hat, ergiebt, und der Behandlung, welche wir heute üben. Hören wir Stromeier.

Die Wunde wird nach Splittern untersucht, welche vorsichtig entfernt werden. Dann wird eine feuchte Kompresse aufgelegt, Krankenleder darüber. Später verbindet man mit Charpie. Kalte Umschläge, Eisblase spielen eine grosse Rolle; entzündet sich die Gegend, so tritt Kataplasma in seine Rechte ein. Vor Einschnitten bei Eiterung im Thorax hat Stromeier heilige Scheu. Und über alledem thront der Aderlass. Am 1. Tage werden bereits 1—2 Aderlässe vorgenommen. Der Aderlass stillt die Blutung; es ist besser, das Blut fliesst aus der Vene als in den Brustraum, aber er beseitigt auch die Dyspnoë.

Unsere Behandlung richtet sich zunächst auf die Wunde, und es muss hervorgehoben werden, was wir an derselben nicht thun. Wir unterlassen jede Untersuchung mit Finger und Sonde, wenn nicht ganz ungewöhnliche Umstände zu aktivem Vorgehen drängen. Nach Beseitigung der Kleider und Reinigung der Umgebung der Wunde verschliessen wir dieselbe. Schnittwunden pflege ich unter günstigen Verhältnissen, wenn sie grösser sind, noch zu nähen, aber ich lege keinen Wert darauf. Sind sie verdächtig, so bedecke ich sie wie die Schusswunden stets mit einem Occlusivverband, entweder einem den Thorax deckenden, oder — so verfahren wir in der Regel bei unseren Revolverwunden — wir legen eine Schicht Jodoformgaze auf, decken dieselbe mit Watte und befestigen das Ganze mit Heftpflaster, dessen Ränder mit Kollodium überstrichen werden. Um die Kugel kümmern wir uns nicht, auch wenn sie am Rumpf fühlbar wäre. Dieser Verband bleibt längere Zeit ruhig liegen. Der Verletzte wird so gelegt, dass er nicht zum Sprechen kommt, und er bekommt Morphium, zumal wenn er Schmerzen hat und stöhnt. Nur selten hat man Ursache, einzugreifen, doch kann es nötig werden, bei starkem Blutdruck, selten bei gespanntem Pneumothorax oder Emphysem einmal aktiv zu werden. Die Diagnose des speciellen Gefässes, welches verletzt ist, ist ja nicht immer leicht. Sind Erscheinungen da, welche auf Wandungsblutungen deuten (Mammaria, Intercostalis), so wären diese zunächst zu berücksichtigen. Nur ganz schwere Erscheinungen von Respirationsdruck sollen uns aber bestimmen, den Thorax durch Punktion oder Incision zu entlasten. Erst der letzten Zeit gehören Versuche an (Omboni, Tuffier, Michaux), bei schwerer Blutung in die Brusthöhle die blutende Stelle der Lunge blosszulegen und direkt anzugreifen.

Treten Eiterungen ein, so sind dieselben nach den gleichen Grundsätzen zu behandeln, nach welchen wir heute bei nicht traumatischen Empyemen vorgehen. Ich habe in den Kriegen von 1866 und 1870 eine ganze Anzahl von Schussgelenksempyemen durch Eröffnung an passender Stelle, durch Rippenresektion, durch Entfernung von Knochensplittern und anderen Fremdkörpern zur Heilung gebracht. Heute wird man mit unseren geläuterten Erfahrungen noch weit mehr Brustverletzte dem Tode entreissen.

Wenn wir unsere Kenntnis des Entstehens und des Verlaufs der Brustverletzungen, sowie unsere Einsicht über die Gefahren, welche unseren Schutzbefohlenen drohen, mit dem Stand unserer Wissenschaft in der beregten Frage vor 50 Jahren vergleichen, so können wir wohl unserer Freude über die zum Wohl unserer Verletzten gemachten Fortschritte Ausdruck geben. Hoffen wir, dass in abermals 50 Jahren die Fortschritte der nach uns kommenden Generation das, was wir heute wissen und thun, wiederum in den Schatten stellen.

Schusswunden des behaarten Kopfes.

Neunter Vortrag des Cyklus der „Kriegswissenschaft“, gehalten am 9. November 1901

von

Professor **Ernst von Bergmann.**

Mit 7 Abbildungen im Text.

Meine Herren Kollegen! Nicht immer decken sich die Erfolge der Therapie einer Krankheit mit den Fortschritten in der Erforschung ihrer Ursache und ihrer Anatomie. Von den Schussverletzungen der Extremitäten können wir aber wohl sagen, dass je besser wir die Pathologie dieser Schüsse kennen gelernt haben, desto sicherer unsere Heilungen geworden sind. Da existiert ein wohlthuender Parallelismus.

Anders bei den Schädelschüssen, mit denen ich mich heute beschäftigen soll. Wir haben in letzter Zeit viel von dem Mechanismus dieser Schädelschüsse erfahren und viel von ihm gelernt; aber unsere Behandlung der Schädelschüsse hat nur mässige Fortschritte gemacht. Mit der Theorie der Schädelschüsse haben sich schon ältere Autoren, ich nenne bloss Hunter, befasst. Kaum irgend eine Kriegschirurgie in älterer oder jüngerer Zeit ist geschrieben worden, ohne dass man dem Kapitel des Mechanismus der Schädelschüsse lange Seiten gewidmet hätte. Geklärt ist aber doch wohl die ganze Lehre von den Schädelschüssen erst durch die so oft hier schon angeführten Experimente von Kocher, Reger, v. Bruns und insbesondere von der Medizinalabteilung unseres Kriegsministeriums.

Wenn wir nicht bei allen Schussverletzungen, namentlich nicht denen der Brust, die Einteilung der Schwere der Verletzungen nach der Distanz, aus welcher der Schuss gefallen ist, durchführen konnten, so können wir das bei den Schädelschüssen mit verhältnismässig grosser Genauigkeit. Hier besteht die Zoneneinteilung zu Recht. Die Versuche haben gezeigt, dass die Schüsse mit dem modernen kleinkalibrigen Gewehr und dem vollen Mantel um den Bleikern bis 50 m Zerstörungen setzen, wie ich sie hier im Bilde vorführe (Fig. 1). Das Bild ist dem Werke der Medizinalabteilung unseres Kriegs-

ministeriums entnommen. Ein Schuss, der aus 50 m Entfernung kommt, zerreisst und zersprengt in der Weise, wie das eben so gut projizierte Bild zeigt, den ganzen Schädel, Weichteile wie Knochen. Sie sehen die vollkommene Zerreissung der weichen Schädeldecke,

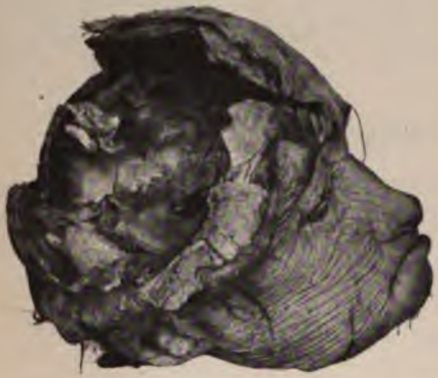


Fig. 1.



Fig. 2.

so dass grosse Fetzen der behaarten Haut zu beiden Seiten herabhängen. Knochensplitter stehen senkrecht in die Höhe oder sind aus allem Zusammenhange gerissen und weit fortgeschleudert worden. Dadurch kommt ein Bild zu stande, wie das, was Sie gleich zu sehen bekommen werden (Fig. 2). Sie können an diesem Bilde sich davon überzeugen, wie weit neben den Weichteilstücken auch die Knochenfragmente herausgeschlagen sind. Da es sich um eine Leiche handelt, auf die geschossen wurde, und das Präparat konserviert ist, sieht es so geschrumpft aus. Aber alle Verletzungen aus der angegebenen Nähe sind einander gleich und stellen sich in genau derselben Weise dar, auch wenn ein noch kleineres und härteres Langgeschoss als das gebräuchliche, z. B. ein 5 mm-Geschoss, genommen wird.

Auf dem zweiten Bilde sehen Sie, wie hoch aufgerichtet die Knochenstücke stehen. Es ist an diesem Präparate noch bemerkenswert, dass die mitgerissene Haut in der Mitte jedes Knochenstückes fester haftet, während sie von den Rändern des betreffenden Fragmentes weit abgerissen ist.

Das Bild wird anders nach 50 m Entfernung, wenn zwischen 50 und 100 m Entfernung der Schuss fällt. Dann hält die Kopfkappe die Weichteildecke noch zusammen, deckt aber eine Fülle von Fissuren im Knochen, wie Sie hier sehen, Fissuren, die sich über den

Schädel hinaus in das Gesicht ziehen (Fig. 3). Auf der Scheitelhöhe ist der Schuss eingedrungen. Der Schädel sieht so aus, als ob ein Netz von Spalten über ihn ausgebreitet wäre, entsprechend den zahlreichen Fragmenten, in die er zerschlagen war. Und in der That, es hält oft schwer, diese zerstreuten und versprengten Fragmente zu sammeln und das Mosaik so zusammenzufügen, wie Sie das hier auf der Abbildung des Macerationspräparates sehen.



Fig. 3.

Wird nun aus noch grösserer Entfernung geschossen, aus einer Entfernung von über 100 m, dann nimmt die Zahl der Fissuren, also das Zerschellen des Schädels in kleine und zahlreiche Fragmente ab. Man sieht nun von der Einschussöffnung eine Reihe von Fissuren zur Ausschussöffnung ziehen. Um jede Oeffnung herum ist ein System von Fissuren, und diese Systeme verbinden sich mit einander. In einem anderen Präparat, das meiner reichhaltigen Sammlung aus dem russisch-türkischen Kriege entstammt, ist der Schuss hier in den Schädel gedrungen und dann in der Gegend der Basis herausgefahren. Es ist der Bulbus zerstört. Sie sehen genau die Fissuren, die in die Orbita hineingehen und von der Orbita dann weiter. Auf die Art der Bruchlinien werde ich noch zurückkommen.

Zunächst noch ein sehr ähnliches Präparat; da sieht man Ein- und Ausgangsöffnung. Die Kugel hat, wie sie von der Eingangsöffnung zur Ausgangsöffnung ging, nur einen verhältnismässig geringen Teil der Contenta des Schädelraums verletzt, aber zwischen diesen beiden Oeffnungen findet sich eine Fülle von Fissuren. Sieht man etwas näher zu, so kann man zwei Gruppen von Fissuren unterscheiden, einmal Fissuren, die von jeder der Oeffnungen, Eingangs- sowohl wie Ausgangsöffnung, radienförmig ausstrahlen, wie Sie das hier sehen können, und dann Fissuren, — ich werde das nachher an anderen Präparaten noch besser zeigen — welche die Oeffnungen umkreisen, in ganzen oder halben Bogen, oft auch in mehreren konzentrischen Kreisen, die Eingangsöffnung mehr als die Ausgangsöffnung.

Ebenso verhält sich das nächste Präparat. Es fällt ohne weiteres die Aehnlichkeit mit dem erst demonstrierten auf: Eingangs- und Ausgangsöffnung in der Scheitelhöhle, und nun die Fissuren, die zwischen beiden Oeffnungen hinziehen. Die durch sie aus allem Zusammenhange gelösten Splitter sind durch Metallklammern zusammengehalten. Man sieht hier auch schön die konzentrischen Fissuren,

besonders um die Eingangsöffnung. Wenn Sie näher hinsehen, entdecken Sie die Andeutung des Kreises, der halb oder ganz oder dreiviertel um die Oeffnung zieht.

Hier in dem nächsten Bilde das Gleiche; aber da ist der Schuss wahrscheinlich schon aus grösserer Entfernung gefallen, denn die Zahl der Fissuren ist sehr viel kleiner. Es handelt sich eigentlich nur um 2 Fissuren, die Eingangsöffnung liegt an der Seite, und von dieser Eingangsöffnung geht eine grosse Fissur durch das Planum semicirculare bis in die Mitte des Stirnbeins. An der Eingangsöffnung, wie an der Ausgangsöffnung fallen die zahlreichen Abbrüche der Tabula externa auf. Von der ersten Fissur geht noch eine zweite in die Orbita hinab; ein Stück von der Orbita fehlt, das beim Transport des Präparates herausgefallen ist.

Diese 7 Präparate sollen Ihnen, m. H., in aller Kürze die Wirkungen der Schüsse je nach der Distanz, aus welcher sie kommen, vorführen. Ich rekapituliere: Bei einer Distanz von 50 m zeigt sich auch die Schädelkappe, zeigen sich die Weichteile, die den Schädel decken, zerfetzt, in Lappen gerissen, die herabhängen oder grössere Defekte umsäumen. Es handelt sich stets um einen ausgedehnten Verlust des Gehirns; das ganze Gehirn ist, indem die Kugel durchging, zerstört worden, und seine Fragmente sind weit herumgeflogen, so dass der Schädel den Eindruck einer Anencephalie macht, als ob das Gehirn vollkommen aus dem Schädel herausgenommen wäre. In weiteren Fällen, also in einer Distanz von 800—1000 m, schwinden die Fissuren, am längsten erhalten sich noch die radiär ausstrahlenden. Bei 1600 m Entfernung handelt es sich meist nur noch um eine Fissur, und zwar die, welche Ein- und Ausgangsöffnung verbindet. Dann bei 1800 m bekommen wir es mit Lochschüssen, Ein- und Ausgangsöffnungen, zu thun. Erst bei einer Entfernung von 2700 m war die Kugel nur eingedrungen und im Hirn der Leiche stecken geblieben; stecken gebliebene Kngeln sollen Sie heute auch noch zu sehen bekommen.

In die Kategorie der Fernschüsse gehören die Verletzungen, bei welchen noch anderes wirksam ist als bloss die hydrodynamische Pression. Die weiche Beschaffenheit des Gehirns ist in den Nahschüssen Ursache der Zersplitterung des Schädels. Wenn nämlich in den Experimenten statt einer Glaskugel oder statt der Blechkapseln eine Bleikapsel genommen wird — Blei ist bekanntlich nicht elastisch — und die Kapsel ist leer, so entsteht bei einem Nahschuss von unter 50 m Entfernung nur eine einfache Eingangs- und Ausgangsöffnung. Je nach dem Auffallswinkel können diese Oeffnungen Verschiedenheiten zeigen, aber es entsteht keine Zersplitterung der Kapsel. Wird die Kapsel dagegen mit Flüssigkeit,

z. B. Wasser, gefüllt oder mit einem Brei und Kleister, ehe der Schuss fällt, dann wird die Bleikapsel so zerrissen, wie der Schädel zerrissen wird, in eine Menge von Fragmenten, die sich alle nach aussen umbiegen, ein Zeichen, dass es sich um eine Wirkung von innen nach aussen gehandelt hat. Ich habe von diesen Experimenten, die Doyen in jüngster Zeit so schön in seinem Kinematographen zur Anschauung gebracht hat, schon neulich gesprochen, will also heute nicht weiter darauf eingehen.

Um ein richtiges Urteil über das Verhalten des Gehirns bei den schweren Verletzungen des Schädels zu bekommen, dürfen wir nicht vergessen, dass ein bis zum Springen der Schädelkapsel erhöhter hydraulischer Druck nicht allein wirkt, sondern ein hydrodynamischer. Der erstere würde zur vollen, den Schädel sprengenden Wirkung einen geschlossenen Raum voraussetzen. Weil aber in dem Moment, in welchem die Kugel ins weiche Hirn tritt, der Schädel schon geöffnet ist, würde diese Wirkung schon dadurch wesentlich gemindert werden. Die hydrodynamische Wirkung müssen wir uns als die eines alles fortreissenden Stromes denken. Seine Wirkungen sind in der Richtung des Stromes die heftigsten, aber ungleich weniger an seinen Seiten, nahe am Ufer. Allerdings wird ein Nahschuss, der in seiner grössten Länge von vorne nach hinten das Hirn durchsetzt, es in seiner Totalität zu Brei zermalmen, aber wenn er in nur tangentialer Richtung das Hirn streift, wird bloss auf die getroffene Stelle seine zermalmende Wirkung beschränkt bleiben, die übrige Hirnmasse wird weniger leiden. Würde die Art der Verwundung des Hirnes allemal bei einem penetrierenden Schusse bloss Wirkung einer hydraulischen, nach allen Seiten gleichmässig sich äussernden Pressung sein, so müsste allemal auch das Hirn gleichmässig und überall geschädigt werden. Die interessanten Mitteilungen von Krönlein über Schädelschüsse aus nächster Nähe haben den Unterschied zwischen hydraulischer und hydrodynamischer Wirkung besonders deutlich hervortreten lassen. In 3 Fällen war bei einem Schusse mit dem modernen schweizerischen Repetiergewehr der Schädel zertrümmert, das Hirn aber in toto aus seinem breit eröffneten Gehäuse herausgeschleudert worden, ohne dass es schwerere Verletzungen seiner Substanz erlitten hätte. Der Schuss war in allen 3 Fällen hart an der Basis, einmal von vorn nach hinten, zweimal von einem Ohre zum anderen gegangen. Längs des Loches wirkte der hydrodynamische Druck in der Richtung des hier durchschlagenden Geschosses, er riss das Hirn ab und schleuderte es in toto durch den weit geöffneten Schädel heraus. Wäre hierbei nur die hydraulische Pressung thätig gewesen, so hätte das herausgeschleuderte Hirn schwere Quetschungsspuren überall zeigen müssen. Das war nicht der Fall, die hydrodynamische Wirkung beschränkte sich auf die Richtung des Geschosses und trennte

in ihr das Grosshirn von der Schädelbasis und dem Tentorium. Gerade ebenso beschränkte sich auf eine Zerstörung nur in der Schussrichtung die hydrodynamische Wirkung in zwei weiteren von Krönlein herangezogenen Fällen, in welchen, obgleich ein Nahschuss aus dem modernen Gewehr ihr Hirn traf, die Verwundeten mit dem Leben davonkamen und geheilt wurden. In dem ersten Falle ging das Geschoss von der äusseren Seite des linken Processus zygomaticus des Stirnbeins schräg durch die obere linke Augenhöhle und trat durch deren Dach in die Schädelhöhle, welche es 3 cm über dem Arcus superciliaris wieder verliess. Es muss auf diesem Wege einen Teil des linken und rechten Stirnlappens gestreift oder durchbohrt haben. Nichtsdestoweniger verlor der Getroffene nicht sein Bewusstsein und genas. Hätte das mit so ungeheurer lebendiger Kraft ins Hirn tretende Geschoss nur eine hydraulische Pressung ausgeübt, so hätte das ganze Hirn schwer, tödlich schwer geschädigt sein müssen. Das war, da Patient nicht einmal sein Bewusstsein gleich nach dem Schusse verloren hatte, nicht der Fall. Aehnlich der zweite Fall, in welchem gleichfalls die vordere Partie eines Stirnlappens getroffen und etwa in der Länge von 9—10 cm in seiner Peripherie aufgefurcht wurde und doch der Verletzte leben blieb. Auch hier muss das übrige Hirn nur wenig gelitten, die Wirkung also auf die Nähe der Verletzungsstelle, einer nicht so wichtigen Hirnprovinz sich beschränkt haben, also weniger eine hydraulische als eine hydrodynamische gewesen sein.

Das Gleiche folgt aus den Schiessversuchen von Tillmann mit Pistolenkugeln. Sie zeigen den Effekt etwa von Fernschüssen, bei denen das Geschoss nicht mehr mit seiner grössten Kraft ins weiche Hirn schlägt. Würde dieses Einschlagen auch hier nur hydraulische Wirkungen auslösen, so müsste gleichfalls das Hirn durchweg und ziemlich gleichmässig nach allen Richtungen vom Schusskanale aus geschädigt sein. Das ist nicht der Fall. Wenn durch seine Schüsse ins Hirn Tiere getötet wurden, konnte Tillmann allemal 3 Sphären der Hirnläsion unterscheiden: die schwere Zerstörung in der unmittelbar getroffenen Partie, also in den Wandungen des Schusskanals, weiter eine zweite rings um den Kanal in dessen näherer Nachbarschaft und eine dritte weitere, bestehend in kleinen Blutaustritten an verschiedenen Hirnstellen. Die Weite des Schusskanals im gehärteten Hirn ist allemal grösser als der Durchmesser des Geschosses, sie wird, je grösser die lebendige Kraft der eintretenden Kugel war, desto bedeutender und zwar so, dass an der Eintrittsstelle selbst der Kanal enger ist als weiterhin, entsprechend der hydrodynamischen Wirkung der Kugel. Er gleicht einem Hohlkegel, dessen Spitze an der Eintrittsstelle, dessen Basis weiter im Innern des Hirnes liegt. War in Tillmann's Versuchen die Kraft der

Kugel so gering, dass sie im Hirn, oder besser noch an der der Eingangsöffnung gegenüberliegenden Innenfläche des Schädels stecken blieb, so hatte der Schusskanal eine Spindelform. Er war in seiner Mitte, also mitten im Hirn am weitesten und verschmächtigte sich nach seinen beiden Enden. Die Durchschlagskraft war erschöpft, und am Ende der Flugbahn die zerstörende Wirkung der Kugel sowohl nach vorn in ihrer Flugrichtung als nach den Seiten eine nur unbedeutende, also der Kanal im Hirn kaum weiter als der Durchmesser der Kugel. Wie auch das Hirn vom Geschosse durchsetzt wird, eine allgemeine Expansion findet gewiss dabei immer statt, aber sie wird bei Tangentialschüssen oft nur mässige Störungen setzen, vielleicht nicht mehr als die, welche wir bei ausgebreiteten, geringfügigen Hirnkontusionen, d. i. der Hirnerschütterung im weiteren Sinne finden.

Krönlein's Mitteilungen über die Heilung von Nahschüssen, die bloss die Peripherie des Hirnes, und diese wahrscheinlich auch nur in kurzer Strecke, durchfurcht hatten, sind von ausserordentlichem Wert, sie zeigen, dass wir selbst bei diesen furchtbaren Verwundungen noch nicht alle Hoffnung aufzugeben haben, vollends bei Fernschüssen nicht. Im Gegenteile, da bei ihnen die schwersten und schwereren Zerstörungen nur am Schusskanale selbst liegen, und die nicht unmittelbar getroffene Hirnsubstanz nur wenig leidet, brauchen wir sie nicht schwerer zu nehmen als eine lokalisierte Hirnkontusion im Frieden.

Damit stimmt die Kriegserfahrung. Verwundete mit Tangentialschüssen des Hirnes sind mehrfach in jedem Kriege dem Leben erhalten worden. Die Schüsse, die durch und durch gehen, bedürfen nicht mehr des Arztes, selbst wenn sie aus Entfernungen bis 1000 m kommen, die von ihnen Getroffenen decken das Schlachtfeld. Es haben Zählungen auf dem Schlachtfelde schon im deutsch-französischen Kriege stattgefunden. Man fand an 49,8, also fast 50 Proz. der Gefallenen Kopfschüsse.

Desto mehr Grund hat man, den Tangentialschüssen seine Aufmerksamkeit zu widmen. Sie führen mich auf die Fernschüsse.

Zunächst ist es für ihre Schätzung wichtig, dass wir bei Betrachtung des Schädels die Eingangs- von der Ausgangsöffnung genau unterscheiden können. An einigen Schädeln meiner Sammlung will ich diese, den Gerichtsärzten längst schon bekannten Eigentümlichkeiten erläutern. Der Umfang der Eingangsöffnung einer Pistolenkugel ist in der Tabula externa immer geringer als in der Tabula interna. Ist aber eine Ausschussöffnung am Schädel vorhanden, so ist das Verhalten der beiden Tafeln ein umgekehrtes. Das Loch in der Tabula interna ist kleiner als in der externa. Die Verschiedenheit der Grösse beider Defekte ist lediglich durch die gewöhnliche Schussrichtung von aussen nach innen bedingt. Durch Schüsse gegen den Schädel einer

Leiche kann man sich hiervon leicht überzeugen. Hängt man das Schädeldach einer Leiche frei auf und schiesst auf seine äussere konvexe Fläche, so ist die Schussöffnung in der Lamina interna grösser als in der externa. Aendert man aber die Schussrichtung und lässt die Kugel von der konkaven Seite eintreten, so ist umgekehrt das Loch in der externa grösser als in der interna. Die Erklärung ist dieselbe, welche für das analoge Grössenverhältnis jedes, irgend ein Brett durchsetzenden Schusskanals gilt. Die Eintrittsöffnung wird von der Kugel allein ausgeschlagen, die Austrittsöffnung aus dem platten Knochen ausser von der Kugel noch von den Knochenpartikelchen, welche das Projektil mitgerissen hatte. Nicht nur grösser ist die Oeffnung in der zweiten Corticalis, sondern stets auch unregelmässiger gestaltet und durch Absplitterungen und Einkerbungen stark gezahnt. Ein analoges Verhalten zeigen auch die durch das kleinkalibrige Langgeschoss unserer Infanteriegewehre erzeugten Perforationen des Schädels (Fig. 5). Die eben im Projektionsbilde erscheinende Schusswunde des Schädels liegt an der Austrittsstelle eines solchen Geschosses. Die Abbröckelung der äusseren Tafel um den kreisförmigen Defekt ist eine weitreichende.



Fig. 4.



Fig. 5.

Wenn in den Nahschüssen die Sprengwirkung das alles beherrschende Moment ist, so kommen für die Fernschüsse noch andere Faktoren in Betracht. So die Keilwirkung. Sie lässt sich kaum besser illustrieren als an dem Schädel, dessen Bild ich ebenfalls vorführe (Fig. 6).

Das Geschoss hat auf der Scheitelhöhe den liegenden Soldaten getroffen und ist daselbst stecken geblieben. Drei weit klaffende Fissuren gehen nach vorn, nach links und nach rechts-hinten ab.

Sie sind der Ausdruck der Keilwirkung, indem das Langgeschoss wie ein Keil in den Knochen getrieben wurde und ihn dadurch nach drei Richtungen springen liess. Treibt man statt der Kugel, um die es sich im gegebenen Falle handelte, einen schnell sich verbreiternden Meissel in den Knochen, so wird dieser durch Fissuren gespalten, die von den Schmalseiten des Meissels ihren Anfang nehmen, und in einer Linie mit seiner Schneide liegen, gerade wie die von Beilhieben ins Schädeldach ausgehenden Fissuren. Bei Betrachtung des Bildes fällt die grosse Breite des nach vorn ziehenden Spaltes auf.



Fig. 6.

Zur Keilwirkung kommt bei den Geschossen, welche mit erheblich abgeschwächter Kraft den Schädel treffen, noch eine andere: die Einbiegung des elastischen Schädels an der Stelle des Aufschlags. Das betreffende Segment des Gewölbes wird erst flach gelegt und dann in die Schädelhöhle eingebogen, ehe das Geschoss seine Mitte durchschlägt. Während diese Mitte durchlöchert wird, biegt sich ihre nächste Umgebung ein, richtet sich aber nach erfolgter Perforation wieder auf, nur dass infolge der hierbei erhöhten elastischen Spannung ihres Umkreises rings um die im Momente des Auftreffens eingebogene Stelle ein feiner Sprung sich bildet. Das ist der konzentrische ganze oder halbe Kreis rings um den Lochbruch und ihn nennen wir Impressions- oder Biegungsbruch. Er setzt uns in den Stand, bei Tangentialschüssen am Schädelgewölbe oder breiten Auffurchungen des Schädels genau die Richtung zu bestimmen, aus welcher die auf- oder einschlagende Kugel kam. An 3 Schädeln mit den in Rede stehenden Verletzungen will ich das zeigen. In allen dreien ist die durch eine scharfe Umrandung ausgezeichnete Schädelstelle von einer feinen Fissur, welche einen halben oder dreiviertel Kreisbogen beträgt, umsäumt. An der gegenüberliegenden Seite der mehr als fingerlangen Furche fehlt sie. Hier ist auch niemals die an den Defekt grenzende Knochenfläche so scharf gerandet wie an der Eingangsseite, sondern ausgebrochen, auch abgesplittert, oft in recht erheblichem Masse. Fast immer gehen von dieser Stelle, an welcher das Geschoss wieder den breit aufgefurchten Schädel verliess, noch ein paar Fissuren aus, die weit über das Dach verlaufen und gar nicht selten sich gabelförmig teilen. Die Entstehungsgeschichte der kreisförmigen Fissur am Beginne der Furche ist ganz dieselbe wie die des Spalts um einen Lochbruch. Die dem Defekte angrenzende Knochenpartie wurde

bei dem vehementen Angriffe der Kugel niedergebogen und brach, soweit das geschah, an der Grenze oder Peripherie der eingebogenen Partie ein, richtete sich dann aber wieder auf. An der Stelle, aus welcher die Kugel, nachdem sie den Schädel aufgerissen hatte, weitereilte, sind oft die ausgebrochenen Stücke unter den Schädel oder noch tiefer ins Gehirn getrieben. Als Folge des Niederbiegens der Stelle, an welcher die Kugel zuerst angriff, erscheint die hier ausgedehnte Zersplitterung der Interna immer grösser als an dem gegenüberliegenden Knochenrande, an welchem stets die Externa ergiebiger zersplittert ist. Für das geschilderte Verhalten legen die 3 demonstrierten Schädel das beste Zeugnis ab.

Ich verweilte absichtlich etwas länger bei diesen Tangentialschüssen, denn sie sind unter den Schussverletzungen des Schädels die, an denen wir in der That noch wirksame Hilfe leisten können. Wir haben schon gesehen, dass selbst im Nahschusse die Zerstörung von Hirnsubstanz sich auf die nächste Umgebung der Schussrinne beschränkt, also in ihrer Tiefe nur eine oberflächliche Quetschwunde des Hirnes liegt, deren Bedeutung von der Rolle abhängt, welche für die Hirnfunktionen der gequetschte Hirnmantel grade spielt. Je kleiner das Hirngebiet ist, auf welches die zerstörende Wirkung des Schusses übertragen wurde, desto günstiger ist das Verhalten des übrigen Gehirnes, desto weniger gefährlich der Hirnschuss.

Zunächst habe ich noch eines Faktors im Mechanismus unserer Fernschüsse zu gedenken: der Lageveränderung des Geschosses beim Einschlagen in den Knochen. Besorgt schon eine Sehne, auf welche die Spitze des Mantelgeschosses stösst, eine Drehung der Längsachse in eine quere Stellung zur Flugbahn, so thut das erst recht ein Knochen. Ganz eklatant war das bei den langen Peabody-Geschossen der Fall. Das kann ich Ihnen an dem vorliegenden Schädel in besonderer Deutlichkeit zeigen. Das türkische Minié-Geschoss ist ziemlich senkrecht gegen die Scheitelfläche aufgeschlagen und durch die Sagittalnaht eingetreten, um nicht in gerader Linie den Weg weiter zur Basis zu nehmen, sondern im Stirnbein stecken zu bleiben. Es hat sich also zu seiner Flugbahn senkrecht gestellt, nachdem es in den Schädel gelangt, und ist dann unter einem rechten Winkel zu dieser weiter gegangen, um im Stirnbeine stecken zu bleiben. Diese Veränderung in seiner Stellung und Flugbahn macht, dass das Geschoss nicht mit seinem Querdurchmesser, seiner kleinsten, sondern mit seinem Längsdurchmesser, seiner grössten Oberfläche angreift und verletzt, also zu dem wird, was wir einen Querschläger nennen. Noch stärker ist die Ablenkung am zweiten Präparate. Sehen Sie sich, meine Herren, in ihm zuerst das Foramen magnum im Occipitale an. Der linke Rand an der Pars condyloidea enthält einen kleinen Ausbruch, von der Spitze des Langbleies ist hier geradezu die äussere

Tafel von der inneren abgehoben, beide Tafeln halten wie eine Klammer den langen Bleicylinder in seinem Längsdurchmesser umfasst. Das Geschoss liegt in einem nach hinten offenen Winkel von ungefähr 45° zur Mittellinie der Schädelbasis. Eingetreten aber ist es von der linken Seite, vorn und oben von der knöchernen Ohröffnung, wie deutlich an der Eingangsöffnung in der Schläfeschuppe zu erkennen ist, dann hat sich das lange Geschoss um mehr als einen rechten Winkel gedreht und dabei die Felsenbeinpyramide in 4—5 Stücke zerschlagen und ist endlich in dem Seitenrande des Foramen magnum stecken geblieben, und zwar in einer Richtung, als ob es von rechts hierher gekommen wäre. Man versteht, welche zermalmende Arbeit am Knochen und Gehirn dieses Geschoss leisten musste. Wenn man die Längsachse des Geschosses sich verlängert denkt und von der Eingangsöffnung auf sie eine Linie zieht, leuchtet ein, welche Drehung um seine Achse es erfahren hat.

Es folgt aus alledem, dass auch die aus der Ferne und mit erschöpfter Kraft den Schädel treffenden Infanteriegeschosse, selbst wenn sie im Knochen stecken bleiben, in mehr als einer Art das Hirn und sein Gehäuse schwer schädigen müssen.

So viel nur von der Wirkung der Geschosse auf Schädel und Hirn. Ich komme zu den Aufgaben der Behandlung. In früheren Kriegen rechnete man etwa 85 Proz. Todesfälle auf die Schädelschüsse. Etwas besser ist es im deutsch-französischen Kriege gewesen. Von 100 Verwundeten, die den Lazaretten zugingen — ein gut Teil stirbt schon auf dem Hauptverbandplatze in 10 oder in 24 Stunden — zeigten eine grössere Menge Hirnerscheinungen, und von diesen mit Hirnerscheinungen genasen 28 Proz., von denen ohne Hirnerscheinungen ungleich mehr, nämlich 55 Proz. Für diese letzteren Fälle nahm man an, dass nicht immer der Schädel eröffnet gewesen sei. Man zählte bei 3504 Verwundungen des Schädels 1876 penetrierende Wunden, in denen der Schädel nachweisbar eröffnet war, was durch Ausfluss von Hirnbröckeln und durch sichtbare Hirnpulsation leicht sichergestellt werden konnte. Ich will es dahingestellt sein lassen, ob die 1728 Schusswunden des Schädels, die als nicht penetrierende aufgeführt sind, wirklich solche waren. Unwahrscheinlich ist es, dass bei den dünnen Weichteildecken diese allein durchtrennt sind. Ebenso halte ich, mit Ausnahme vielleicht der Gegend des Processus mastoideus, Schussverletzungen, die sich bloss auf die Tabula externa beschränken, für grosse Seltenheiten, weil ich immer, wenn mir ein solcher Fall vorgestellt wurde, mich von der Aufreissung der ganzen Schädelwand überzeugen konnte. Die meisten der erwähnten Schädelschüsse in den Lazaretten sind als Tangentialschüsse angeführt. Da, nach dem Gesagten, ihre Zahl eher grösser als kleiner gewesen ist, und doch so viele von ihnen genasen — müssen wir uns fragen, ob

nicht bei ihnen durch eine verbesserte Behandlung eine noch grössere Genesungsziffer in Zukunft erreicht werden könnte.

Fragen wir uns zunächst, woran sie starben, so handelte es sich so gut wie immer um zwei Todesursachen: die suppurative Meningitis und den Hirnabscess. Die ersten Erscheinungen der Hirnerschütterung waren längst überwunden, als sie in die Lazarette kamen, und die Ausfallerscheinungen, die Lähmungen, nicht tödliche. Stärkere endocranielle Blutansammlungen töten sofort oder in den ersten 10 Stunden, werden aber sehr gewöhnlich vermisst, da durch den breiten Schädel- und Wundspalt das Blut frei nach aussen abfliessen kann. Schon am dritten Tage habe ich eine Hirn- und Rückenmarks-Meningitis gesehen, die sich von der Wunde am Scheitel bis zur Cauda equina in kürzester Zeit ausgebreitet hatte. Der Hirnabscess dürfte demnach häufiger als die Meningitis die spätere Todesursache sein.

In der Zeit, in welcher man glaubte, eine Wunde heile deswegen besser, weil sie glatte, schöne und scharfe Ränder habe, bemühte man sich, möglichst frühzeitig das unregelmässig gestaltete Loch, welches die Kugel in den Schädel geschlagen hatte, durch ein glattes, scharfrandiges Trepanloch zu ersetzen. Die Trepanation in den früheren Kriegen spielte offenbar eine gewaltige Rolle, wenigstens soweit man aus dem Instrumentenapparat schliessen darf, der in diesen Kriegen dem Militärarzte mitgegeben wurde. Heutzutage würde ich jede frühe Trepanation bei einer Schusswunde für einen sehr unglücklichen Eingriff halten. Wir können durch die Trepanation nicht das beeinflussen, was doch bei der Verletzung das Wichtigste ist, das Hirn. Nun hat man freilich sich bemüht, hier wieder der primären Desinfektion eine wichtige Rolle zuzuschreiben. Die primäre Desinfektion in dem Sinne, wie man sie in den Krankenhäusern vornehmen könnte, lässt sich auf dem Hauptverbandplatze absolut nicht ausführen. Ich würde bei einem Tangentialschusse im Frieden nichts mehr thun, als die Haare abschneiden, soweit sie mit Blutcoagulis durchsetzt und verklebt sind, die Kopfhaut durchweg rasieren, mit Aether und darauf Alkohol abwaschen, dann mit Wasser und Seife und endlich Sublimatlösung. Darauf erst würde ich die locker in der Wunde liegenden Splitter und hineingerissenen Haare und Haarbüschel mit der Pincette wegnehmen, wohl auch die unter die Knochenränder des Defekts geschobenen Splitter extrahieren und hier und da eine Knochenzacke abkneifen und eine zerfetzte oder zerquetschte Partie der Weichteile wegschneiden. Die Kenntnis von der gewöhnlichen Beschaffenheit dieser Wunden würde mich in dieser Wundverbesserung und Wundreinigung leiten. Frei daliegende Hirnbröckel bleiben an den Ballen aus steriler Gaze, mit denen wir die Wunde berühren oder abtupfen, hängen. Darauf würde ich die ganze Wunde mit Jodoformgaze füllen,

diesen locker eingelegten Tampon mit mehrfachen Schichten steriler Gaze decken und durch eine Binde in Capistrum-Touren das Ganze angedrückt- und zusammen -halten.

Ich will zugeben, dass man in seiner wohl eingerichteten Klinik auch noch mehr thun kann, z. B. den Versuch machen, wenn der Defekt recht eben und rein sich darstellt, ihn sofort durch eine plastische Operation, vielleicht sogar in König-Müller'scher Weise zu schliessen. Im Kriege und vollends auf dem Hauptverbandplatze kann an ein solches Vorgehen gar nicht gedacht werden.

Was ist von alledem nun anwendbar? Ich meine folgendes: 1) das Wegschneiden der Haare, sonst kommt man ja gar nicht auf die Wunde und erst recht nicht zu ihrer näheren Betrachtung; 2) das Abtupfen der Wunde, wobei völlig gelöste, ja über den Rand der Knochenlücke geschobene Fragmente selbstverständlich mitzunehmen sind, und 3) die Erfüllung, Tamponade der ganzen Rinne mit Jodoformgaze, worauf die übliche Verpackung und der Verband folgen. Das dürfte auch nicht viel Zeit in Anspruch nehmen. Sind in früheren Zeiten trotz der nicht sterilisierten Verbandstoffe und der gründlichen Finger- und Sondenuntersuchung heilsame Erfolge erzielt worden, so wird man jetzt, wo der unnütz tastende Finger der Wunde fern bleibt, und sterilisierte Verbandstoffe sie füllen und decken, mehr erhoffen dürfen. Diese Hoffnungen gründen sich auf die Erfahrung über die Heilung von akuten Rindenabscessen, wenn ihrem Inhalte durch Erweiterung der lokalisierten Frakturstelle, unter der sie sitzen, ein bequemer und daher freier Ausfluss verschafft wird. Beschränkt sich der Abscess auf die unmittelbar unter der Frakturstelle gelegene, zerquetschte Hirnpartie, so ist seine rechtzeitige Eröffnung das wirksamste Mittel gegen die Ausbreitung der sonst von ihm ausgehenden und unheilvoll weiterschreitenden Leptomeningitis. Deswegen halten wir von vornherein das verletzte Gebiet offen. Können wir den Verwundeten dadurch vor der Infektionsgefahr bewahren, so mag selbst ein grosser Defekt im Schädeldache zurückbleiben. Ihn nachträglich, d. h. Jahr und Tag nach erfolgter Vernarbung, zu schliessen, bleibt uns oder den Aerzten, die später für den zunächst Genesenen zu sorgen haben, überlassen. Das, was diese thun, kann unter den denkbar günstigsten äusseren Verhältnissen geschehen. Wir aber auf den Verbandplätzen arbeiten in Hast und Eile, uns steht nur wenig von dem vielen, was später der Heimgekehrte haben kann, zu Gebote.

Die glücklich heilenden Tangentialschüsse, die ich gesehen habe, lagen meist über der motorischen Region oder den Stirnlappen. Es gehören dahin Fälle, in welchen anfangs Lähmungen der gegenüberliegenden Seite bestanden und oft auch Krämpfe in den gelähmten Gliedern. Die Getroffenen waren aber nur vorübergehend gleich nach dem Schusse bewusstlos geworden und erholten sich

bald. Gelingt es da, einen stärkeren Hirnprolaps zu verhüten, so heilen die Wunden unter den Granulationen, die sich bilden und in den Tampon hineinwachsen. In dem Masse, als die Wunde heilt, gehen auch die schweren Lähmungserscheinungen vorüber, ja, nach einiger Zeit, vielleicht noch ehe die Wunde vernarbt ist, sind sie bereits verschwunden. Die Patienten können zuerst wieder den Arm und dann das Bein bewegen. Hier rührt eben die Lähmung nicht von einer schweren Zerstörung der Hirnsubstanz her, sondern vielleicht nur von einer Quetschung und Blutinfiltration. Vielleicht auch waren sie bloss eine Fernwirkung. Die Blutinfiltrate und kleinen Extravasate, welche die gequetschte Partie des Hirnes durchsetzten, bilden sich im Laufe der Zeit zurück. Es ist dasselbe, was wir so oft in der Friedenspraxis erfahren: Lähmungen z. B. nach einem Hufschlage, auch länger dauernde Bewusstlosigkeit, eine natürliche Folge des gesteigerten intracraniellen Druckes, den das ergossene Blut unterhielt. Allmählich gehen alle diese Störungen wieder zurück, und die Patienten werden gesund. Die Fälle von Heilungen bei Tangentialschüssen beziehen sich auf die bezeichneten Regionen, parietale und frontale, ganz besonders häufig. Es giebt noch eine zweite Kategorie von Schussverletzungen, die geheilt worden sind, fürchterliche Verletzungen, die den Augapfel betreffen und die Orbita. Entweder geht die Kugel in das Os zygomaticum, zerstört das Auge und tritt zur Stirn heraus, oder sie geht in umgekehrter Richtung, oder geht parallel dem oberen Orbitarande, reisst ihn ab, eröffnet den Sinus frontalis u. s. w. In der Friedenspraxis haben wir einige Male diese Fälle dadurch glücklich geheilt, dass wir die Wunden von vornherein reinigten und glätteten, alle Knochensplitter herausschafften, ordentlich abtupften, die Blutung stillten und nach Exstirpation der Bulbusreste einen grossen Hautlappen aus der Parietalgegend darüber breiteten, ihn überall an die Orbitalwände anschmiegend. In einem der in meiner Klinik behandelten Fälle trat vollständige prima intentio ein, der Lappen legte sich überall den Wundflächen an. Bei einem zweiten handelte es sich um eine etwas länger dauernde Eiterung an der Nasenseite. Es ist bei diesen Verletzungen wohl immer der Sinus frontalis eröffnet, und daher begreiflich, dass von da aus Entzündungserreger in die Wunde dringen. Auch im Kriege sind mir solche Fälle vorgekommen. Die sind natürlich anders behandelt. Ich würde sie ebenso anfassen wie die Tangentialschüsse der Scheitelhöhe und Seitengegenden, die ganze Wunde mit Jodoformgaze vollstopfen und den deckenden sterilen Verband darüber legen. Das ist mehrfach schon geschehen, und ebenso auch über einen schliesslichen glücklichen Ausgang berichtet worden. Dahin gehören Fälle, in denen keine Blindheit auf dem erhaltenen Auge folgte, sondern es gut sehend blieb. Unter den geheilten Fällen finden sich nicht wenige, die ohne

weitere nachfolgende Krankheiten, ohne Geistesstörung, Lähmungen und Epilepsie dauernd geheilt blieben.

Im Frieden werden wir nur selten vor die Behandlung dieser furchtbaren Störungen, der weit den Schädel aufreissenden Tangentialschüsse und der Zerstörungen des Bulbus, der Orbita, der Nasenbeine u. s. w. gestellt werden. Da sind es andere Schüsse, die unser Interesse in Anspruch nehmen. Das sind hauptsächlich die Pistolenschüsse der Selbstmörder. In den Zeiten, in denen wir eben leben, wo es überall kracht und die Banken wanken, da kommt ja der Selbstmord fast epidemisch vor, und den Kliniken und Krankenhäusern werden genug Leute, die ein Conamen suicidii vollbracht haben, zugewiesen. Ich habe schon vor Jahr und Tag über einige 30 Fälle solcher Pistolenschüsse berichtet und könnte jetzt über weit mehr noch Rechenschaft geben, wenn ich sie zusammengestellt hätte. In einer grossen Zahl dieser Fälle ist es gut, garnichts zu thun, nur die Umgebung der Wunde gründlich und in weitem Umfange zu desinfizieren, sie ordentlich zu bedecken und dann den antiseptischen Verband darüberzulegen. Dies steht im Widerspruche mit der alten Ansicht, dass nirgends so sorgfältig nach einer Kugel gesucht werden solle, wie im Gehirn, eine Ansicht, die bis in die jüngste Zeit massgebend geblieben ist, ja, von Zeit zu Zeit erscheinen immer Mitteilungen von günstig verlaufenen Fällen nach solchen Extraktionen. Nun, ich freue mich, dass diese Mitteilungen spärlicher werden, dass bei dem grossen Material, das in München Seggel — 43 Fälle — und in Eppendorf Gräfe — 8 Fälle — gesammelt haben, sich ganz entschieden herausgestellt hat, wie das Nichtsuchen nach der Kugel bessere Resultate gegeben hat als das Eingehen mit Sonde und Kugelzange. Vergessen Sie nicht: das Suchen nach der Kugel stammt noch aus der Zeit, in welcher man nicht in den uns jetzt bekannten Infektionsstoffen die Ursache der Eiterungen und Entzündungen, namentlich der Leptomeningitis purulenta, sah, sondern für diese Ursache den Fremdkörper selbst und an sich, gleichgiltig wie er beschaffen war, verantwortlich machte. Deswegen musste er unter jeder Bedingung, selbst der Durchwühlung grosser Hirnstrecken herausgeschafft werden.

In einem Punkte möchte ich die früher von mir vertretenen Anschauungen modifizieren. Ich habe früher gesagt: Ja nicht weiter sich um die Wunde kümmern, alles glatt rasieren, den Jodoformpfropf drauflegen und dann die sterile Gaze und den Kontentivverband. Zwei Ausnahmen sind übrigens schon damals gemacht worden, auch von uns. Wenn von einem Geschosse die Arteria meningea media verletzt war, und Symptome einer solchen Verletzung, die bekanntlich aus schweren Hirndruckerscheinungen und Lähmungen der gegenüberliegenden Körperseite sich zusammensetzen, vorhanden sind, dann muss trepaniert, der Schädel geöffnet werden, um nach

der Arterie zu suchen und die Raum nehmenden Coagula fortzuschaffen. Ebenso würde ich den Schädel in der Wagner'schen Art öffnen, d. h. einen Hautperiost-Knochenlappen bilden, den man umklappt, wenn auf der gegenüberliegenden Seite schon sehr bald nach einer Verletzung, die in der Parietalregion liegt, Krämpfe eintreten, Krämpfe, die neben Kopfschmerzen dann das einzige Symptom einer Hirnaffektion zu sein pflegen. Sie deuten gewöhnlich an, dass es sich um eine streng lokalisierte Verletzung der motorischen Region handelt. Schon ehe man noch „die motorische Region“ kannte, hat Stromeyer in seinen Maximen einen Fall mitgeteilt, bei dem gleich nach der Verletzung Krämpfe der gegenüberliegenden Seite auftraten. Er trepanierte und zog einen Splitter aus der Hirnrinde und brachte damit die Krämpfe zum Aufhören.

Diesen beiden Indikationen möchte ich noch eine dritte hinzufügen. Hat man Gelegenheit, den Kopf des frisch verwundeten Patienten mit Röntgenstrahlen zu untersuchen, so kann man oft sehr deutlich die Kugel sehen. Wenn man sie so sieht, nachdem der Patient während der Aufnahme auf der verletzten Seite, auf der Seite der Eingangsöffnung gelegen hat, so kann man sich oft davon überzeugen, dass die Kugel ganz oberflächlich, vielleicht noch im Knochen steckt oder gar platt geschlagen vor dem zerbrochenen Knochen sich befindet. Dann ist es einfacher, sie herauszuschneiden, selbst wenn man mit ein paar Meisselschlägen nachhelfen und dadurch die Wunde im Knochen erweitern müsste.

Den günstigen Verlauf der Fälle, in denen nicht nach der Kugel gesucht wurde, erklärte man früher so, dass man in ihnen die Perforation abstritt, es hätte eben kein penetrierender Schuss vorgelegen, die Kugel hätte bloss an der Oberfläche des Schädels, etwa in den Muskelfasern des Temporalis gesteckt, einfach bloss in den Weichteilen, ohne in den Schädel hineinzudringen. Das Ausschneiden einer solchen Kugel hat den Vorteil, mit ihr in die Tiefe gerissene Haare oder Stücke der Kopfbedeckung zugleich entfernen zu können. Die Röntgenstrahlen liefern den sicheren Beweis, dass die Kugel in der That im Hirn steckt, ebenso wie sie ihre bloss oberflächliche Lage uns verraten. Zeigen die Röntgenstrahlen die Kugel im Hirn, so rate ich, sie allemal stecken zu lassen und nicht nach ihr zu suchen. Leicht ist es ja durch zwei Aufnahmen, deren eine senkrecht zum fronto-occipitalen Durchmesser, die andere ebenso zum biparietalen steht, die Lage der Kugel, Ort und Punkt, wo sie steckt zu bestimmen. Die ebenso einfache als sichere Diagnose soll aber niemals zu einem unnötigen Eingriffe verführen, und ein solcher ist das Suchen im Hirn. Dieses Suchen zerstört oft mehr Hirnmasse und centrale Faserzüge, als die Kugel auf ihrem Wege zerstört hatte.

Um heute nichts undemonstriert zu lassen, will ich Ihnen noch

zwei Bilder aus meiner Klinik im Projektionsapparate vorführen, in welchen die Kugel im Hirn und nahe der Eintrittsöffnung nachgewiesen worden ist. Am leichtesten gelingt dieser Nachweis bei in den Knochen des Gesichts und in der Orbita steckendem Blei. Da ist es ohne weiteres zu erkennen. Das zeigt unser erstes Bild (Fig. 7), in dem sich die Kugel an der Innenwand der Orbita findet. Sie sehen das Geschoss hier ganz deutlich. Aus der Grösse des Geschosses kann man auch darüber urteilen, ob es plattgedrückt am Knochen ist oder nicht. Wenn wir es auffallend deutlich sehen, können wir daraus schliessen, dass es im Knochen oder noch vor dem Knochen liegt.



Fig. 7.

Es ist bekannt, dass man metallische Körper innerhalb der Schädelhöhle auch durch den dunklen Schatten, welchen die Knochen im Röntgenbilde geben, nachweisen kann. Am meisten Schwierigkeiten bieten hier die in der Gegend der Felsenbeinpyramide steckenden Geschosse, denn gerade dieser Teil des Schädelbildes weist die dunkelsten Konturen. Allein ich kann Ihnen, m. H., zeigen, dass der Nachweis eines Geschosses auch hier gelingt. Durch zwei Aufnahmen, von der hinteren und von der rechten Seitenfläche liess sich die Hirnstelle, in welcher die Kugel stecken geblieben war, ganz genau bestimmen. Es musste die Gegend der inneren Kapsel sein, und dem entsprachen die Störungen, über welche der Patient klagte: unvollständige Hemiplegie, Hemianästhesie und Facialis-Parese der gegenüberliegenden Körperseite, sowie Hemianopsie. Die Symptome waren sogleich nach der Verletzung konstatiert worden und 10 Jahre lang unverändert geblieben. Da hatte Patient über den Nachweis von Kugeln im Hirn allerlei gelesen und gehört und kam nach Berlin, um sich von dem Fremdkörper und der Lähmung und Sehstörung, die dieser, nach seiner Meinung, unterhielt, befreien zu lassen. Ich habe die Operation verweigert. Das, was die Kugel auf ihrem Wege durchtrennt und zerstört hatte, war nicht mehr zu ersetzen. Der neue Weg, den ich hätte zur Kugel bahnen müssen, hätte in der Sammelstätte von Projektionsfasern, aus denen doch die innere Kapsel besteht, viel mehr noch zertrennen und zerteilen können, als

schon aufgehoben und unterbrochen war. Das Fortschaffen des Geschosses hätte die bestehenden Ausfallserscheinungen wahrscheinlich noch vermehrt. Im besten Falle wäre die Folge des immerhin grossen Eingriffs die Erhaltung des bestehenden Zustandes gewesen. Solch günstigen Ausgang hat mehrfach die späte Extraktion glücklich eingeheilter Kugeln aus dem Hirne gehabt, der gute Wille des Operateurs hat sie „Besserungen“ genannt. Ich kenne nur eine Indikation für den Eingriff: die Bildung eines Abscesses um das Geschoss. Die aber muss sich durch den Beginn der sekundären Abscess-Symptome nach mehr oder weniger langer Latenzperiode verraten.

Ueber Hieb- und Stichwunden im Kriege.

Zehnter Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft“, gehalten am 12. November 1901

von

Prof. Dr. **A. Köhler,**
Oberstabsarzt.

Wer in den letzten 30 oder 40 Jahren über Hieb- und Stichwunden im Kriege arbeiten wollte, musste immer einen tiefen Griff in die Vergangenheit thun; denn die Kriege der Neuzeit lieferten zu wenig Material dafür. Die Verwertung früherer Berichte für Art, Beschaffenheit, Verlauf und in gewissem Grade auch für Prognose und Behandlung der durch blanke Waffen gesetzten Verletzungen ist aber auch vollkommen berechtigt; denn diese Waffen sind mit geringen Unterschieden seit Jahrtausenden, ja, solange sich die Menschen hauen und stechen, so ziemlich dieselben geblieben; sogar Pfeil und Bogen sind in den Kolonialkriegen und jetzt in dem chinesischen Kriege noch in Gebrauch gewesen. Die verschiedenen Hieb- und Stichwaffen waren seit der Steinaxt und dem Bronzeschwert immer nur verschiedene Arten von Messer und Dolch, von Schwert und Lanze, wie sie noch heute benutzt werden. Ganz anders ist das bei den Schusswunden. Bei ihnen haben die Beobachtungen aus früheren Jahrhunderten wegen der durchgreifenden Aenderungen, die an Pulver und Schusswaffen stattgefunden haben, für die heutige Beurteilung nur einen bedingten Wert.

Dagegen gestatten die im Frieden vorkommenden Hieb- und Stichwunden sehr wohl einen Vergleich mit den entsprechenden Verletzungen im Kriege, während wieder die Schusswunden im Frieden — Revolverschüsse bei Selbstmördern, Gewehrschussverletzungen fast nur aus grösster Nähe — sich nicht so leicht und einfach für die Betrachtung der Schusswunden im Kriege verwerten lassen.

Aus diesen Gründen werde ich bei der folgenden Besprechung sowohl die Geschichte der blanken Waffen, als auch die durch sie im Frieden gesetzten Wunden etwas ausführlicher berücksichtigen müssen.

Hieb- und Stichwunden im Kriege sind verhältnismässig selten geworden. Wenn man in unseren Tagen überhaupt von Kriegsver-

letzungen spricht, dann denkt man eigentlich immer an Schussverletzungen, so dass die heutige Kriegschirurgie fast nur eine Chirurgie der Schusswunden ist. Auch die zahlreichen ärztlichen Berichte über die Kriege der Neuzeit, über den spanisch-amerikanischen, den griechisch-türkischen und den noch immer nicht beendigten südafrikanischen Krieg, enthalten nur wenig über die durch blanke Waffen verursachten Wunden, so sorgfältig man auch bemüht war, jeden einzelnen Fall genau zu beschreiben und, wenn irgend möglich, auch weiter zu verfolgen. So habe ich in den interessanten Berichten von Mathiolius und seinen Mitarbeitern fast nichts über Hieb- oder Stichwunden bei Buren oder Engländern finden können [1]) und die amerikanischen Aerzte, wie Senn, Stones, Donalson, Lagarde, Borden, Leale, Alvernhe u. a. [2]) haben wohl über jeden Fall von Schussverletzung auf Cuba berichtet, über manchen 2-, 3mal, weil er im Verlaufe der Heilung nacheinander in mehreren Lazaretten behandelt war; aber über Hieb und Stich haben sie nichts mitteilen können. Da könnte es fast scheinen, als ob in Zukunft auf diese Art von Wunden gar keine Rücksicht mehr zu nehmen sei und als ob auch unsere heutigen Betrachtungen darüber ziemlich überflüssig wären. Aber ganz so schlimm ist es doch nicht. Dass in den genannten Kriegen fast nur Schussverletzungen vorgekommen sind, erklärt sich aus ihren besonderen Eigentümlichkeiten. Das Kleingewehrfeuer und die Thätigkeit des groben Geschützes machten sich schon aus riesigen Entfernungen bemerkbar; auch bei den seltenen Nahekämpfen war die Entscheidung fast immer schon da, ehe es zum eigentlichen Handgemenge kam. Bajonettangriffe, grössere Kavallerieangriffe fanden gar nicht statt. Die Erfahrungen aus dem spanisch-amerikanischen Kriege sind überhaupt ziemlich gering; man kann sogar behaupten, dass die Zahl der Fälle in keinem richtigen Verhältnis zu der Zahl und zu dem Umfange der darüber erstatteten Berichte steht; in Südafrika musste der Burenpartei alles daran liegen, sich die Uebermacht vom Leibe zu halten oder wenn das nicht gelingen wollte, das Gefecht schnell abzubrechen und schnell zu verschwinden. Unter diesen Verhältnissen war aber wenig Gelegenheit zu Hieb und Stich. Ganz so wird es in einem zukünftigen Kriege bei uns sicher nicht sein; trotz des weittragenden Kleinkalibers, trotz der Treffsicherheit der modernen Kanonen wird es an anderen Verletzungen nicht fehlen. Freilich, seltner als früher werden sie sein; aber näher aneinander werden die kämpfenden Heere doch schon kommen, so dass sowohl der Säbel und die Lanze als auch das Bajonett zur Wirkung kommen können.

Wenn man fragt, seit wann die Schusswunden so viel häufiger geworden sind, dann scheint die Antwort recht leicht und einfach

1) Küttner berichtet über 3 Fälle.
2) Siehe die Zusammenstellung Lühe's in Roth's Jahresbericht.

zu sein: natürlich seit der Einführung von Pulver und Geschütz! Das wäre aber nicht richtig. Im 13. Jahrhundert erfand es der schwarze Berthold, steinerne Kugeln aus metallenen Röhren durch die Triebkraft des angezündeten Pulvers herauszuschleudern. Es dauerte aber fast 100 Jahre, bis diese „misérable boutique et magazin de cruauté", wie Paré diese Erfindung nennt, zu der auch nur ein Mönch in seiner Bosheit fähig war[1]), wie der Chronist Gottfried sagt, für den Krieg Verwendung fand und auch da noch nicht für die Feldschlacht, sondern für den Festungskrieg. So legten die Naumburger Bürger die Mauern der Rudelsburg im Jahre 1348 durch ihr Geschütz nieder, und die Chronica meldet getreulich, was der Büchsenmeister und seine Knechte geleistet und — getrunken haben. Die Tragfähigkeit und Treffsicherheit der Schusswaffen blieb auch noch lange recht mangelhaft; Störungen beim Gebrauche der Waffe, z. B. durch Regen, oft gerade im wichtigsten Momente der Schlacht waren so häufig, dass die Wunden durch blanke Waffen, durch Pfeile, Schwerter, Keulen oder Lanzen noch lange Zeit die Mehrzahl bildeten. Und wenn es auf den ersten Blick heute wunderbar erscheint, dass die neuesten Lehrbücher über Kriegschirurgie so wenig über diese Wunden handeln, dass z. B. Karl Seydel in seinem vortrefflichen Buche[2]) sie nur auf der ersten Seite ganz kurz, und R. Köhler in dem sonst so ausführlichen Lehrbuch der allgemeinen Kriegschirurgie überhaupt nicht erwähnt, dann muss man es noch viel wunderbarer finden, dass längst nach Einführung der Schusswaffen die Schusswunden in den bekanntesten chirurgischen Werken jener Zeit überhaupt nicht besprochen werden; weder von Guy de Chauliac (1360), Argelata und Bertapaglia (1400), noch bei Franciscus Arcaeus (1514), bei Minderer und Lambzwerde (1672!). Eine kurze, ziemlich versteckte Notiz darüber findet sich bei dem Ordensritter Pfohlspeundt (1460); etwas mehr bei Brunschwyg und Gersdorff (1497 und 1517). Ausführlich hat erst Paré darüber geschrieben; aber noch zu seiner Zeit focht z. B. ein grosser Teil des englischen Heeres (1557 bei St. Quentin) mit Bogen und Pfeil, Hellebarden und Piken, obgleich gerade die Engländer schon 2 Jahrhunderte vorher (1346) in den Kämpfen bei Crécy ausgedehnten Gebrauch von den Schusswaffen gemacht hatten. Auch bei Paré und den Chirurgen des 17. Jahrhunderts ist die Besprechung der Wunden durch blanke Waffen noch immer die Hauptsache (leider ohne grössere statistische Zusammenstellungen); erst im Laufe des 18. Jahrhunderts, also erst nach Laur. Heister's Institutiones, ändert sich das Verhältnis; Hieb- und Stichwunden treten zurück.

---

1) Non audet Stygius Pluto tentare quod audet
Effrenis monachus.

2) Lehrbuch der Kriegschirurgie, Stuttgart 1893.

Das Bajonett, die „Lanze am Gewehr", war 1575 eingeführt. Friedrich der Grosse berichtet[1]), dass noch unter dem Grossen Kurfürsten $^{1}/_{3}$ jedes Bataillons mit Piken bewaffnet gewesen sei, und dass erst 1700 die ganze Armee mit Gewehren, und zwar mit Steinschlossflinten, ausgerüstet wurde. Das waren immer noch recht unvollkommene Maschinen, die erst 100 Jahre später durch den Perkussionszünder und in den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts durch die Einführung des Zündelnadelgewehrs verbessert wurden. Die weitere Vervollkommnung der Schusswaffen bis in die neueste Zeit ist bekannt. Der Ausspruch Suwarow's, „die Kugel ist eine Thörin, das Bajonett aber ein braver Kerl", kann jetzt nur noch für Ausnahmefälle gelten; die Entscheidung der Schlachten wird in der Regel nicht mehr durch den Bajonettangriff geschehen, sondern schon erfolgt sein, ehe es dazu kommt; und die Kavallerie wird im Ernstfalle viel mehr für den Aufklärungsdienst als für Massenangriffe, bei denen Schwert, Lanze und Bajonett zur Wirkung kommen, Verwendung finden. Aber die sog. Begegnungsgefechte, Ueberfälle, Nachtgefechte u. a. m. werden immerhin noch genug Gelegenheit zu Hieb und Stich bieten, und ausserdem werden wir, ehe nicht Pulver und Blei auch von den wilden Völkerschaften angenommen sind, auch in unseren kolonialen Kriegen noch Gelegenheit genug haben, Speer- und Pfeilwunden — letztere nicht selten vergiftet — zu beobachten.

Die Zeit, in der Hieb- und Stichwunden die grosse Mehrzahl der Kriegsverletzungen bildeten, liegt also noch gar nicht so weit zurück; die Geschichte des Pulvers und der Geschütze, und noch mehr die der genaueren Erforschung der Schusswunden erstreckt sich auf weniger als 2 Jahrhunderte, während die Geschichte der alten Kriegs-, Trutz- oder Angriffswaffen nach Jahrtausenden zählt, ja, auf Grund prähistorischer Funde in ihren Anfängen gar nicht zu bestimmen ist. Da hier keine historische Darstellung der Hieb- und Stichwunden gegeben werden soll, erinnere ich nur daran, dass der „Arzt" bei Homer einfach „ἰητρός", der Pfeilauszieher genannt wird und dass uns in der Ilias von 147 fast nur schweren Verletzungen mit 75 Proz. Mortalität berichtet wird. Von 123 Wunden durch Schwert und Speer (durch Schwert 17, durch Speer 106) waren 101, von 24 durch Pfeile und Steine (je 12) waren 13 tödlich. Eine ganze Reihe schwerer Kopfverletzungen, zum Teil mit Ausfluss von Gehirnsubstanz, einige den ganzen Kopf durchbohrende Speerstösse; mehrere sofort tödliche Verletzungen des Halses, wobei auch ein Fall von Verletzung der „grossen Halsader" erwähnt wird; eine grosse Anzahl schwerer Brust- und Bauchwunden, Verletzungen des Herzens, der Eingeweide mit Vorfall derselben liefert dieser allererste unserer

1) Mémoires pour servir à l'histoire de Brandebourg, 1760.

Kriegs-Sanitätsberichte mit einer Genauigkeit, die auf gute chirurgische Kenntnisse schliessen lässt. Dann müssen wir freilich 500 Jahre warten, bis wieder eine Nachricht über Kriegswunden erscheint; sie ist aber nur unbedeutend und besteht aus wenigen Fällen, die Hippokrates erwähnt — Speer- und Pfeilwunden an Hals, Brust und Bauch und einen Fall, bei dem eine Pfeilspitze 6 Monate in der Leistengegend sass. Bekanntlich giebt aber schon Hippokrates den jungen Aerzten den Rat, in den Krieg zu ziehen, um ihre Erfahrungen zu benutzen und zu bereichern [1]).

Im allgemeinen bleiben die Angriffswaffen Jahrtausende lang dieselben. Die Streit- und Sichelwagen der Perser, ihre Speere, Schwerter, Streitäxte, ihre Handspiesse und Pfeile, waren von denen der Griechen nicht sehr verschieden; Lanze und Schwert, Bogen und Pfeil, Axt, Keule und Schleuder waren, wenn auch in verschiedenen Formen und Grössen, immer und ziemlich allgemein im Gebrauch; nur die Schutzwaffen, Helm, Schild und Panzer, wurden weiter entwickelt und verbessert. Während die alten Germanen entweder nackt oder mit einem leichten Mantel bekleidet, mit Ger, Axt, Keule und Schleuder in den Kampf zogen, waren später, in den Jahrhunderten vor und nach den Kreuzzügen, die mit Lanze und Schwert bewaffneten Ritter und ihre gewaltigen Schlachtrosse von oben bis unten in schwere Eisenpanzer gehüllt. Mit diesen Schutzwaffen hat allerdings Pulver und Blei ziemlich schnell aufgeräumt — die Metallstreifen am Helm und an den Schultern sind die letzten Erinnerungen daran, da auch der Kürass heute wohl nur noch wenig Bedeutung als Schutzwaffe hat. Ja, gegen Hieb und Stich würde er wohl schützen, aber gegen die modernen „Stichwunden“ des Mantelgeschosses bietet er keinen Schutz, ebensowenig wie das die bisher erfundenen „schussfesten Panzer“ zu thun vermögen [2]).

Den geringen Aenderungen an den Waffen entsprechen die geringen Unterschiede in der Beschaffenheit der Wunden im Verlaufe der beiden Jahrtausende zwischen den trojanischen Kriegen und der Erfindung des schwarzen Berthold. 500 Jahre nach Homer fanden wir bei Hippokrates einige Kriegsverletzungen beschrieben. Wieder 500 Jahre später, im Anfang unserer Zeitrechnung, war es der gelehrte römische Patrizier Cornelius Celsus, der uns eine ausgezeichnete Abhandlung über die Verletzungen durch blanke Waffen, besonders über die Pfeilwunden, und über die, unseren Handfeuerwaffen und Geschossen noch am nächsten stehenden, Verletzungen durch Schleuderbleie geliefert hat. Wenn er vom Geschoss und von den

1) Vergl. A. Köhler, Grundriss einer Geschichte der Kriegschirurgie, Berlin 1901 (Bibliothek v. Coler, Bd. 7).

2) Vergl. Jaehns, Die Entwicklungsgeschichte der alten Trutzwaffen. Berlin 1900.

Schusswunden und ihrer Behandlung spricht, so sind die genannten Verletzungen darunter zu verstehen. Dasselbe gilt später für die wenigen Chirurgen, die unter den arabischen Aerzten über Kriegsverletzungen geschrieben haben. Was sie uns darüber hinterlassen, ist herzlich wenig, und die Darstellung des Celsus, dessen Werke unbekannt blieben und erst im 15. Jahrhundert wieder entdeckt sind, wurde erst durch Ambroise Paré im 16. oder höchstens durch Guy de Chauliac im 14. Jahrhundert wieder erreicht. Auch später sind die Mitteilungen über Kriegsverletzungen spärlich und beschränken sich auf einige durch ihre Schwere, durch Verlauf und Ausgang besonders merkwürdige Fälle. Das gilt von den Feldzügen des Grossen Kurfürsten, über die Purmann, der Regimentsfeldscherer, berichtet, über die Kriege im Anfange des 18. Jahrhunderts, auf die sich einige Beobachtungen Heister's beziehen, von den Kriegen Friedrichs des Grossen, von den Befreiungskriegen bis zum Secessionskriege in Amerika und dem Feldzug gegen Frankreich 1870/71. Erst in den grossen Sanitätsberichten über diese Kriege und in unseren späteren Friedens-Sanitätsberichten ist das gewaltige Material von Verletzungen so geordnet, dass man es für wissenschaftliche Untersuchungen und zu praktischen Folgerungen benutzen kann. Wir sehen aus dem grossen Kriegs-Sanitätsbericht für 1870/71, dass Hieb- und Stichverletzungen im allgemeinen viel harmloser waren als die Schussverletzungen; dabei ist naturgemäss die grosse Zahl leichterer, nebenbei behandelter Wunden durch die blanke Waffe noch nicht einmal mit in Rechnung gezogen. Ausserdem war eine grosse Zahl dieser Verletzungen nicht einmal in der Schlacht, sondern durch Unvorsichtigkeit oder bei Unfällen entstanden. Es starben 11,2 Proz. an Hieb- und 2,9 Proz. an Stichwunden, und von den durch Artilleriegeschosse Verwundeten 21,0 Proz., von den durch Handfeuerwaffen Verwundeten 19,5 Proz. Nach den Untersuchungen Prahl's[1]) wurden durch Schuss fast 4 mal so viele Verletzte sofort getötet als durch Hieb und Stich, mit Bajonett, Lanze, Säbel und Kolben; bei den schweren, aber nicht sofort tödlichen Wunden war der Unterschied geringer, und die leichteren Verletzungen waren wieder viel häufiger durch Hieb- und Stichwaffen als durch Schusswaffen hervorgerufen. Ganz besonders selten sind, wie aus der schönen Arbeit Schäfer's[2]) hervorgeht, in den Kriegen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Verletzungen mit der Lanze gewesen. Trotz der vielen glänzenden Reiterschlachten 1870/71, bei denen Ulanen und Lanciers beteiligt waren, sind nur 4 Fälle der Art bei der deutschen und 3 bei der französischen Armee bekannt geworden.

Im ganzen rechnet man 0,2—0,5 Proz. an Wunden durch blanke Waffen auf die Gesamtzahl aller Verletzten in den Kämpfen der

1) Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr., 1883.
2) Langenbeck's Archiv, Bd. 63.

neueren Zeit. Sie sind gewiss viel häufiger; dabei aber im Vergleich mit den Schusswunden in ihrer Mehrzahl so leicht und unbedeutend, dass nicht darüber berichtet ist, ja, auch die anscheinend schweren Hieb- und Stichwunden zeichnen sich gewöhnlich durch einen milderen Verlauf vor den Schusswunden aus, und dabei sind es wieder die den Pfählungen verwandten Lanzenstiche, bei denen wegen der Form der Spitzen ein Ausweichen lebenswichtiger Organe am häufigsten vorgekommen ist. Selbstverständlich giebt es auch Ausnahmen von dieser Regel, wie sich bei der Betrachtung der Hieb- und Stichwunden an den einzelnen Körperteilen zeigen wird.

Das Häufigkeitsverhältnis der verschiedenen Kriegsverletzungen zu einander ist auch noch in den letzten 50 Jahren sehr wechselnd gewesen; es schwankt zwischen 0,37 Hieb- und Stichwunden auf 100 Verletzungen im Secessionskriege und 20 auf 100 bei Suakim, 21,7 bei der Kaukasus-Armee, so dass die Zahl von 0,2—0,5 Proz. nur als geringster Durchschnittswert zu gelten hat. Die höheren Zahlen werden allerdings fast nur durch Kriege mit wilden Völkerschaften geliefert (15—20 Proz); im Feldzuge von 1866 betrugen sie bei uns 3,9, im Feldzuge von 1870/71 noch 1,3 Proz. Im russisch-türkischen Kriege waren zwischen 4,3 Proz. (bei der Donau-Armee), und 21,4 Proz. (bei der Kaukasus-Armee), im ganzen 4707 Verletzungen durch blanke Waffen beobachtet, von denen 156 (3,3 Proz.) starben (Kosloff). Die Verhältnisse sind aber auch bei einzelnen Truppengattungen sehr verschieden. So kamen, nach G. Fischer, bei der preussischen Kavallerie im Kriege 1870/71 doch noch 17,5 Proz. Verletzungen durch blanke und stumpfe Waffen vor. — Korsch sah im griechisch-türkischen Kriege 1 Bajonett-Verletzung unter 170 Verwundeten. Haga, der über 1315 Verwundete der 3. japanischen Division im japanisch-chinesischen Kriege berichtet, fand darunter 1,6 Proz. Verletzungen durch blanke Waffen. Ausführliche Tabellen giebt H. Fischer in seinem „Handbuche der Kriegschirurgie“ (1882) Bd. I, S. 26 u. 27. — Die Schlacht von Montebello wurde noch durch blanke Waffen entschieden; sie hatten bei den Franzosen 7,6 Proz., bei den Oesterreichern 23,8 Proz. der Verletzungen erreicht.

Es ist nicht ohne Interesse, dass unsere temporären Freunde, die Chinesen, noch in den letzten Jahren in ihrer Armee grosse Uebungen mit Bogenschiessen zu Fuss und zu Pferde, mit Steinewerfen u. s. w. abgehalten haben. Dass sie damit in dem letzten Kriege etwas ausgerichtet hätten, ist nicht bekannt geworden.

I. Hiebwunden.

Wir werden im folgenden — indem wir uns an die auch in den offiziellen Berichten der Med.-Abt. d. Kriegs-Min. durchgeführte Einteilung in Hieb- und Stichwunden halten — die geringen Unterschiede, die zwischen der Wirkung einzelner Hieb- und Stichwaffen bestehen, nebenher erwähnen. Unsere Hauptaufgabe wird es sein, die Wirkung dieser Waffen auf einzelne Körperteile, Organe und Gewebe kennen zu lernen, und zu sehen, wie sich die Behandlung der Hieb- und Stichwunden, der leichten wie der schweren, auf dem Schlachtfelde in der sog. ersten Linie und in den weiter zurück gelegenen Sanitätsformationen gestaltet.

Als Hiebwaffe kommt ziemlich ausschliesslich der gerade und der krumme Säbel, der Pallasch und das Haubajonett in Betracht; das letztere und einige Säbelformen sind auch als Stichwaffen zu gebrauchen; der sog. Stichdegen, der für den Hieb fast ganz unbrauchbar war, existiert bei uns für Kriegszwecke nicht mehr.

Die nur im Reiterkampfe in grösserer Zahl vorkommenden Hiebwunden betreffen hauptsächlich die obere Körperhälfte; sie haben im Laufe der letzten Jahrhunderte wohl noch mehr an Häufigkeit abgenommen als die Stichwunden durch Lanze und Bajonett. Im Feldzuge 1870/71 kamen auf 98 233 Wunden im allgemeinen 551 (6 Proz.) Hieb- und 1245 (13 Proz.) Stichwunden. Die Riesenhiebe mit den schweren Waffen der früheren Zeit, die Schwabenstreiche, die den gepanzerten Reiter vom Kopf bis auf den Sattelknopf spalteten, ganze Glieder oder den Kopf vom Rumpfe trennten, kommen nicht mehr vor; dafür wird es aber nicht selten beobachtet, dass der ganze Körper mit leichteren und schwereren Hiebwunden bedeckt ist; ausser einfachen, reinen Schnittwunden kann es zu grossen Lappenwunden und Schälwunden, neben einfachen Weichteilverletzungen zu tiefen Knochenwunden, zuweilen mit Oeffnung einer der grossen Körperhöhlen und mit Verletzung der Kopf-, Brust- und Baucheingeweide kommen. Je nach der Tiefe der Wunde und nach der anatomischen Beschaffenheit des getroffenen Körperteils können Gefässe und Nerven durchschnitten sein, so dass die Prognose, der Verlauf und die Behandlung der Hiebwunden im Kriege ganz verschieden ist, und, neben der Konstitution des Verwundeten, von der Beschaffenheit jeder einzelnen Verletzung abhängt. Von 104 Säbelhieben, die im Kriegs-Sanitätsbericht für 1870/71 beschrieben werden, waren 12 tödlich.

Am häufigsten wird der Kopf von Säbelhieben getroffen; bei den Weichteilwunden kann dabei die Blutung aus der Frontalis, Temporalis oder Occipitalis, im Gesicht aus der Maxillaris externa und

der Infraorbitalis gefährlich werden; die Gesichtsnerven, besonders der Facialis, und der Ausführungsgang der Speicheldrüse können durchtrennt sein. Geht am Schädel der Hieb tiefer, dann kann es sich, nach der früher üblichen Bezeichnung, um die Hedra, die oberflächliche Verletzung der Tabula externa, um die Diakope, die Bildung eines Weichteilknochenlappens, und den Aposkeparnismus, das vollständige Herausschlagen eines Schädelstückes, handeln. Schon bei der scheinbar einfachen Hedra, noch mehr natürlich bei tieferen Hiebwunden können durch Splitterung der Vitrea Dura und Gehirn verletzt werden, und eine Reihe von nach dem Sitze der Wunde verschiedenen Reizungs- und Lähmungserscheinungen, bei Durchtrennung der Meningea media auch die Symptome des zunehmenden Hirndruckes auftreten. Kam der Hieb, was wohl das Häufigste sein wird, von vorn und etwas von der Seite, dann liegt die Verletzung der Hirnrinde, was auch durch die Lokalisation auf Grund der klinischen Symptome bewiesen werden kann, gewöhnlich mehrere Centimeter weiter nach hinten als die Wunde in der äusseren Haut.

Bei den einfachen Weichteilwunden am Kopfe ist die Prognose günstig; die 36 im Kriegs-Sanitätsbericht für 1870/71 aufgeführten Fälle heilten alle ohne Störung; von 32 Verwundeten, bei denen der Schädel verletzt war, starben 11 (34 Proz.), und zwar in der Mehrzahl an Meningitis oder Hirnabscess. Aber auch bei den Geheilten ist die Prognose zweifelhaft, sie können auch nach längerer Zeit noch sehr ernste Störungen als spätere Folgen ihrer Schädelverletzung bekommen.

Der Hals wird durch Säbelhiebe sehr selten, jedenfalls viel seltener als durch Stich oder Schuss getroffen. Sind die grossen Gefässe dabei durchschnitten, dann wird die ärztliche Hilfe, die nur in der doppelten Unterbindung in der Wunde bestehen kann, wohl fast immer zu spät kommen. Bei Verletzung der Luftröhre müsste, um das Hineinfliessen von Blut und das schnell eintretende Emphysem zu vermeiden, möglichst bald eine Kanüle, eventuell nach Erweiterung der Oeffnung, eingeführt werden.

Auch die Säbelhiebe an der Brust sind nicht häufig, und noch seltener ist es, dass sie die Rippen durchschlagen, Mammaria oder Intercostalis, oder Lunge und Herz verletzen.

Dasselbe gilt von den Hiebwunden am Bauch und an der Wirbelsäule; viel häufiger, nächst dem Kopfe am häufigsten, werden Schulter und Arm getroffen. Ausser den einfachen Weichteilwunden, die durch Blutung und Verletzung grösserer Nerven kompliziert sein können, sind hier auch oft schwere Knochenwunden und Durchtrennungen beobachtet.

II. Stichwunden.

Unsere Hauptstichwaffe ist von alters her die Lanze und seit dem 16. Jahrhundert auch die „Lanze am Gewehr“, das Bajonett. Die „Königin der Waffen“, wie Montecuculi noch im 17. Jahrhundert die Lanze nannte, war jedenfalls von jeher, und besonders in der Ritterzeit, überhaupt die vornehmste Waffe, von dem kurzen Wurfspeer bis zu den 7 m langen Spiessen der letzten Glieder der macedonischen Phalanx und den 8 m langen, von mehreren Männern bedienten Spiessen unserer „lieben frommen Landsknechte“. Mit dem 30-jährigen Kriege verschwand die Lanze allmählich; nur bei den Polen blieb sie Nationalwaffe, und der Grosse Kurfürst sowie Friedrich der Grosse hatten vorübergehend einige Schwadronen oder Regimenter polnischer Lanzenreiter. Aus den Regimentern von Bosniaken oder Towarcys, die Friedrich Wilhelm III. errichtete, sind unsere Ulanen hervorgegangen (Schäfer, l. c.). Der Streit um die Vorteile und Nachteile der Lanze hat heute noch nicht aufgehört, in der deutschen Armee sind jetzt alle Kavallerieregimenter mit der Lanze bewaffnet.

Die Stichverletzungen gelten im allgemeinen für gefährlicher als die Hiebwunden; sie treffen im Gegensatz zu diesen am häufigsten den Rumpf, seltener den Kopf. Dass auch im Frieden die Verletzungen durch die Lanze nicht selten sind, beweisen unsere offiziellen Sanitätsberichte; so kamen von April 1888 bis Oktober 1896, also in $8\,^1/_2$ Jahr, 667 Verwundungen der Art vor, unter denen 28 schwere mit 5 Todesfällen waren; im Berichtsjahr 1897/98 kamen 13 Lanzenstiche mit einem Todesfall zur Beobachtung. In den Kriegen der Neuzeit sind die Stichverletzungen durch das Bajonett immer noch etwas häufiger als die durch Lanzen gewesen. Die Unterschiede zwischen beiden und zwischen den verschiedenen Formen des Bajonetts sind zweifellos nicht gering und von vielen Beobachtern hervorgehoben; sie sind aber doch nicht so gross, dass es notwendig wäre, sie bei einer kurzen Uebersicht ganz getrennt zu betrachten. Es muss nur darauf hingewiesen werden, dass es sowohl bei der Lanze als auch bei dem Bajonett besonders auf die Form der Spitze und auf die Dicke und Gestalt des vorderen Endes ankommt; die wie eine dicke runde Nadel geformte Spitze der deutschen Lanze macht viel leichtere Verletzungen als die alten Speere mit breitem, blattförmigem Ende oder gar als die Uebergänge von Stich- zu Hiebwaffen in früherer Zeit, die Partisane und axtähnliche Hellebarde. Die Verletzungen mit der deutschen Lanze, die allerdings bisher nur in Friedenszeiten beobachtet wurden, sind nach einigen Berichterstattern (Schäfer, u. a.) so leicht, dass man nach ihrer Meinung daran denken müsste, durch eine andere Form der Spitze die Waffe etwas gefährlicher zu

machen. In ähnlicher Weise äussern sich einige französische Chirurgen[1]) über das bei ihnen eingeführte Bajonett am Lebelgewehr, das ebenfalls eine nadelförmige runde Spitze hat, während die anderen Arten dieser Stichwaffe mit ihren breiteren und dickeren, gerieften Enden unregelmässige, mehr klaffende Wunden hervorrufen.

Für die Prognose der Bajonettwunden sind die statistischen Aufstellungen von Fischer und Prahl massgebend. Der letztere fand nach dem Kriegs-Sanitätsbericht für 1870/71, dass von 545 Verletzungen dieser Art 5,53 Proz. sofort tödlich, 28,9 Proz. schwer und 64,71 Proz. leicht waren.

Im Kriege 1864 betrug nach Löffler die Mortalität nach Bajonettverletzungen 3,7 Proz. Ein günstiger Umstand ist es, dass bei diesen Verletzungen und bei denen mit der Lanze sich nur ganz ausnahmsweise Fremdkörper in der Wunde finden; nur selten bricht die Spitze ab und bleibt stecken, nur selten werden Stücke der Kleidung mitgerissen und noch seltener dringt die Lanze so weit ein, dass das Fähnchen mit in die Wunde hineingetrieben wird.

Nur bei den Stichwunden, wie auch bei den Hiebwunden am Kopfe hat man darauf zu achten, dass sie nicht selten durch mitgerissene Haare verunreinigt sind, und dass infolgedessen leicht dabei Wundkomplikationen eintreten können. Uebrigens sind die 10 nur die Weichteile am Kopfe durchbohrenden Bajonettwunden, die im Kriegs-Sanitätsbericht für 1870/71 aufgeführt werden, alle ohne Störungen geheilt, während von 11 mit Verletzung des Knochens verbundenen Schädelstichwunden 7 tödlich endeten. Wieder ähnlich, wie bei den Hiebwunden am Kopfe, muss man auch bei den Stichwunden, die anscheinend nur die Weichteile betreffen oder den Schädelknochen aussen nur wenig verletzt haben, daran denken, dass dabei die Glastafel in grösserer Ausdehnung zersplittert, das Gehirn und die Meningea media verletzt sein kann. Dann zeigen sich wieder Lähmungen oder Reizungen an der gegenüberliegenden Körperhälfte oder die Zeichen des wachsenden intracraniellen Hämatoms, des zunehmenden Hirndruckes nach kürzerem oder längerem freien Intervall.

Von den Stichwunden im Gesicht sind besonders die an oder durch die Orbita gefürchtet; sie wurden 1870/71 nach dem K.S.B. immerhin 25mal, zum Teil durch Bajonettstiche verursacht, beobachtet. Der Augapfel kann dabei ausweichen; dann kommt es darauf an, ob der Stich tief genug ist, um die Nerven und Muskeln in der Tiefe des Orbitaltrichters zu verletzen. Wird z. B. der Sehnerv hinter dem Eintritt der Centralis retinae durchschnitten, dann kann der

---

1) Nimier et Laval, Les armes blanches. Leur action et leurs effets vulnérants, Paris 1900. — Vergl. auch von denselben Verff.: Traitement des blessures de guerre, Paris 1901 und Sieur, Durchbohrende Wunden des Unterleibs mit dem Bajonett des Lebelgewehrs, Arch. de méd. et pharm. mil. 1900.

Augenhintergrund trotz der sofortigen absoluten Amaurose ganz normal sein. Häufiger ist aber der Bulbus selbst getroffen und entweder ganz zerstört oder doch so verletzt, dass Atrophie eintritt und für das andere Auge die unheimliche Gefahr der sympathischen Ophthalmie besteht. Hier kann nur die rechtzeitige Enukleation oder Evisceration des geschrumpften oder verletzten Augapfels helfen.

Die Stichverletzungen des Halses sind ziemlich selten, wenn man nicht annehmen will, dass eine grössere Zahl schon auf dem Schlachtfelde in kurzer Zeit durch Verblutung oder Erstickung den Tod herbeiführt. Im K.S.B. wird über 13 Bajonettstichwunden am Halse mit 2 Todesfällen berichtet. Bei Verletzung grösserer Gefässe wird der Arzt nur dann noch rechtzeitig eingreifen können, wenn es sich um ganz kleine Wunden der Gefässwand, z. B. an der Jugularis interna, handelt. Mit der seitlichen Naht, so vortrefflich sie sonst ist, wird man sich da nicht aufhalten; das Abklemmen mit Liegenlassen der Pincette ist nur dann erlaubt, wenn für die nächsten Tage kein Transport bevorsteht. Da wird es immer noch am sichersten sein, die „blutdichte Exstirpation" der verletzten Stelle des Gefässes nach Rose mit centraler und peripherischer Unterbindung zu machen. Ist Kehlkopf oder Luftröhre verletzt, dann kann die sofortige Tracheotomie nötig werden, aus denselben Gründen, wie bei Schuss- und Hiebwunden am Halse.

An der Brust sind die Stichverletzungen häufiger und auch gefährlicher als die Hiebwunden, weil sie viel häufiger in die Brusthöhle eindringen als diese, und die hier gelegenen Organe verletzen. Im K.S.B. sind 90 Fälle der Art aufgeführt, von denen 76 nur die Brustwand betrafen; sie sind alle, auch die 14 penetrierenden, geheilt, während früher — noch im Krimkriege — die letzteren fast ausnahmslos in kurzer Zeit an der Verletzung oder ihren Folgen zu Grunde gingen. Es ist wahrscheinlich, dass man früher diese Wunden noch zuviel mit der sogenannten Brustsonde oder mit den Fingern untersuchte und — infizierte, dass man aber im Feldzuge 1870/71 die Gefährlichkeit dieser Manipulationen schon berücksichtigt hat. Wollte doch schon Pirogoff den jungen Kriegschirurgen nicht nur die Sonden aus ihren Bestecken fortnehmen — am liebsten hätte er ihnen auch noch die Finger genommen, damit sie weniger Unheil durch das Sondieren der Wunden anrichten könnten. Wenn bei einer Stichwunde der Brust die Mammaria interna oder die Intercostalis verletzt ist, dann ist auch fast regelmässig die Brusthöhle eröffnet und je nach dem Sitze der Wunde ein Haemothorax oder ein Bluterguss in den Mittelfellraum, eventuell ein Haemopericardium, das durch die sogenannte Tamponade des Herzbeutels schnell zum Tode führen kann, entstanden. Bei Verblutungsgefahr muss möglichst schnell die blutende Stelle freigelegt und das Gefäss unterbunden werden, wie es auch

bei Wunden ohne Oeffnung der Brusthöhle, z. B. bei Verletzung der Subscapularis, einmal nötig werden kann. Die früher üblichen Apparate, um das Gefäss gegen die Brustwand abzuklemmen, die noch von Theden angegebene Blutstillung durch eingeschobene Tampons kann dasselbe nicht leisten. Ist keine Verblutungsgefahr vorhanden, dann ist es bei der gewöhnlich sehr kleinen Oeffnung der Stichwunde am besten, sie in Ruhe zu lassen und nur vor sekundärer Infektion zu schützen. Wo es dennoch zum Empyem, zum Pyothorax kommt, da muss selbstverständlich durch eine genügende Oeffnung, am besten mit Rippenresektion, Luft geschaffen werden. Zuweilen hat man dabei in der Brusthöhle Fremdkörper, die sich bis zur Zwerchfellkuppe gesenkt hatten, gefunden. Aber die Komplikation mit Fremdkörpern ist, wie schon erwähnt, bei Hieb- und Stichwunden sehr viel seltener als bei Schusswunden; dass die Spitze der Lanze, des Bajonetts abbricht, dass bei Hieb oder Stich Stücke der Kleidung in die Wunde hineingetrieben werden, kommt nur ganz ausnahmsweise vor. Bei den Lanzenverletzungen im Frieden ist es wohl ab und zu beobachtet, aber eigentlich nur dann, wenn nicht die Spitze, sondern das andere Ende der Lanze, der sogenannte Schuh, die Verletzung gesetzt hatte — das ist aber bei der stumpfen Beschaffenheit dieses Stückes keine Stichwunde mehr, sondern eine gequetschte, gerissene, sehr viel grössere und auch viel leichter verunreinigte Wunde, die eine bedeutend schlechtere Prognose als der richtige Lanzenstich hat. Sie ist glücklicherweise sehr selten und nur als Unglücksfall unter ganz besonderen Umständen (Gegenreiten gegen die mit der Spitze im Boden steckende Lanze) beobachtet. Die Gefährlichkeit der penetrierenden Bruststichwunden ist natürlich grundverschieden nach Lage, Richtung und Tiefe derselben. Die Stichwaffe kann die ganze Brust durchdringen und doch ausser geringem Haemothorax und bald vorübergehendem Blutspeien keine Symptome hervorrufen, ähnlich, wie es nicht selten bei Schussverletzungen der Brust beobachtet wird; dann muss man annehmen, dass nur kleinere Blutgefässe und nur die peripherischen Abschnitte der Lunge verletzt sind. Dagegen kann im vorderen und im hinteren Mediastinum schon eine nicht sehr tief eindringende Stichwunde durch Verletzung des Herzens und der grossen Gefässe oder grösserer Luftröhrenäste in kurzer Zeit den Tod herbeiführen und, wie schon erwähnt, kann eine nur die Brustwand durchtrennende, die Brusteingeweide gar nicht treffende Stichwunde durch Verletzung der grösseren Blutgefässe der Brustwand gefährlich werden.

Da eine Hiebwunde klafft und nur sehr selten tief eindringt, eine Stichwunde aber nach Entfernung der Waffe schnell zusammengeht, so kann es dabei wohl zu einem Haemathorax, bei Infektion auch zu einem Pyothorax, aber nur selten zu ausgedehntem Hautemphysem und noch seltener zu Pneumothorax kommen. Der

letztere wird bei Stichverletzungen der Lunge nur dann von Bedeutung sein, wenn eine Stelle in der Nähe des Hilus getroffen ist; dann kann es auch zu ausgedehntem Hautemphysem kommen, das sonst nur beobachtet wird, wenn an der Stelle der Verletzung die Lunge mit der Brustwand verwachsen war. Emphysem und Pneumothorax geben nur selten Veranlassung zu operativen Eingriffen; häufiger ist dies der Fall beim Haemothorax. Er kann von Anfang an so gross sein, oder allmählich so zunehmen, dass es, wie schon erwähnt, notwendig wird, ihn zu entleeren, die blutende Stelle aufzusuchen und durch Unterbindung, Umstechung oder Tamponade unschädlich zu machen. Das geht natürlich nicht von einem einfachen Brustschnitte aus; der nötige Ueberblick und die Möglichkeit, in der Tiefe der Brusthöhle zu operieren, kann nur durch ausgiebige Rippenresektion und Lappenschnitte geschaffen werden.

Im allgemeinen ist für Brustwunden, ganz besonders für Lungenverletzungen, absolute Ruhe die erste und wichtigste Bedingung. Ganz ruhig kann man den Brustkasten nicht stellen und cirkuläre Bandagen werden, wenn sie gründlich fixieren, nicht vertragen. Da empfiehlt es sich, über dem antiseptischen Verband die bekannten, bei Rippenbrüchen gebräuchlichen Halb- oder Dreiviertel-Panzer aus Heftpflaster anzulegen, durch die die kranke Brusthälfte fixiert und gewissermassen an der gesunden, die zum grössten Teile freibleibt, aufgehängt wird. Das vornehmste Fixierungsmittel des Brustkorbes ist aber in diesen Fällen das Morphium, das absolut notwendig wird, sobald durch Bluthusten eine Lungenverletzung bewiesen ist. Diese Haemoptysis scheint bei Stichwunden der Lunge häufiger und gefährlicher zu sein als bei Schussverletzungen des Organs. Mit besonderer Sorgfalt müssen diese Beruhigungsmittel gebraucht werden, wenn in den ersten Tagen nach der Verwundung ein Transport nötig wird.

Dass die Verletzungen des Herzens nicht immer sofort tödlich sind, hat uns an einer grösseren Reihe von Fällen zuerst G. Fischer gezeigt. Seine Befunde und Folgerungen sind dann von vielen Autoren bestätigt und seit einigen Jahren hat man auch die praktischen Konsequenzen daraus gezogen, d. h. man hat Herzbeutel und Herz durch Aufklappen grosser Weichteilknochenlappen freigelegt und die Herzwunde vernäht. Das wird ja im Kriege nur ungeheuer selten, vielleicht nie möglich sein; die grosse Mehrzahl dieser Verletzungen endigen schon auf dem Schlachtfelde tödlich. Immerhin darf man nach den Friedenserfahrungen auch im Kriege nicht mehr jede Herzwunde als „inoperabel“ bezeichnen und wird vielleicht unter ausnahmsweise günstigen Umständen doch einmal in die Lage kommen, eine Stichwunde des Herzens durch die Naht zu schliessen.

Auf die sehr seltenen Stichverletzungen des Oesophagus in

seinem Brustteil und auf die der Wirbelsäule und des Rückenmarks gehen wir hier nicht ein; auch von den Stichwunden des Zwerchfells soll nur gesagt werden, dass man sie in günstigen Fällen nach einiger Zeit, eventuell nach Sicherung der Diagnose durch das Röntgenbild (Verlagerung des Magens u. s. w.), freilegen und nach Reposition der durchgeschlüpften Baucheingeweide vernähen kann.

Den 59 anscheinend nicht penetrierenden, schnell heilenden Bauchstichwunden im deutschen K.S.B. steht nur 1 Fall von penetrierender, schnell tödlicher Wunde des Magens gegenüber. Vielleicht sind auch hier eine Reihe schwerer, mit inneren Verletzungen verbundener Fälle schon auf dem Schlachtfelde gestorben und deshalb nicht mit in die Listen aufgenommen. Jedenfalls haben Versuche an Leichen ergeben, dass dabei gegen 80 Proz. der Stichverletzungen des Bauches mit Verletzungen der Eingeweide verbunden waren. — Bei der Behandlung wird man heute ebenso konservierend verfahren wie bei den Bauchschüssen; jedes Sondieren ist verboten; ein einfacher Wundverband, der den ganzen Bauch umfasst, wird angelegt und für Ruhigstellung des Darmes durch Morphium oder Opium gesorgt. Nur die drohende Gefahr innerer Verblutung oder der Vorfall von Netz oder Darm vor die Wunde kann zu einem frühzeitigen operativen Eingriff zwingen; aber auch dann wird es besser sein, den Verwundeten mit einem antiseptischen Deck- und Schutzverbande wenigstens vom Schlachtfelde zu entfernen, da hier für eine Laparotomie mit Darmnähten u. s. w. weder Zeit noch genügende Assistenz vorhanden ist. Das gilt auch für diejenigen Bauch-, Hieb- und Stichwunden, bei denen Milz, Leber, Niere oder Blase verletzt ist. Höchstens kann man es unter den ruhigeren, geregelten Verhältnissen des Hauptverbandplatzes versuchen, dabei operativ einzugreifen, wenn bestimmte Symptome dazu auffordern. Bei Blasenwunden kann man, wenn sie extraperitoneal liegen, das Einlegen eines Verweilkatheters versuchen; stellt sich trotzdem Urininfiltration ein, dann darf man mit energischen Einschnitten nicht zögern und muss auch versuchen, möglichst schnell die verletzte Stelle aufzufinden und zu versorgen. Handelt es sich um eine intraperitoneal gelegene Blasenwunde, dann ist allerdings so bald wie möglich der Bauchschnitt zu machen, die Blasenwunde zu vernähen und die Bauchhöhle möglichst sorgfältig zu reinigen, was man immer noch als „Toilette" derselben bezeichnet.

Bei den Hieb- und Stichwunden der Gliedmassen im Kriege kommen für die erste Hülfe eigentlich nur die Verletzungen der grösseren Gefässe in Betracht. Die Freilegung und Unterbindung in der Wunde lässt sich auf dem Schlachtfelde nicht ausführen; es genügt, wie das auch v. Bergmann schon erwähnte, wenn die Kranken-

träger den elastischen Schlauch oder ein gut sitzendes Turniquet an der richtigen Stelle anlegen und den Verwundeten, der dann nicht gefahren werden darf, möglichst schnell und doch vorsichtig zurückschaffen. Auf dem Hauptverbandplatz, nur unter besonders günstigen Umständen schon auf dem Truppenverbandplatz, kann dann die Unterbindung und die weitere Versorgung der Wunde vorgenommen werden[1]). Gelenkverletzungen und Wunden, in denen Nerven, Sehnen und Knochen getroffen sind, sind mit einem Schutzverbande zu versehen und zu immobilisieren, bis Zeit und Gelegenheit günstig sind, wenigstens bei den Nerven- und Sehnenverletzungen durch die Naht den lästigen späteren Folgen vorzubeugen. Besonders bei Gelenkwunden ist nach v. Bergmann's Vorgang ein immobilisierender Dauerverband anzulegen, der bei sorgfältiger Beobachtung des Verwundeten in den ersten Wochen nur bei drohenden Komplikationen zu revidieren ist.

So verlockend es nun ist, den vollständigen Verschluss aller dieser Wunden durch die Naht oder durch Pflaster oder durch die sogenannte vereinigende Binde möglichst bald herbeizuführen, so ist es doch trotz Anti- und Aseptik für die Verhältnisse des Krieges vielleicht besser, auf die reine prima intentio zu verzichten und schmale Mullstreifen oder Drains einzulegen. Den vollständigen Verschluss der Wunde kann man nur dann versuchen, wenn man in der Lage ist, den Verwundeten in den ersten 4 oder 5 Tagen in den Augen zu behalten, so dass man bei den ersten Zeichen einer Retention in der Tiefe der Wunde die Nähte lösen und für den Abfluss der Wundsekrete sorgen kann.

Ob es sich empfiehlt, im Kriege nur mit aseptischem Material zu arbeiten, oder ob es nicht besser ist, dass wenigstens Truppenärzte und Sanitätskompagnien auch mit antiseptisch imprägniertem Material versehen sind, das ist immer noch nicht vollständig entschieden. Das Ausspülen der Wunden ist natürlich überflüssig; wenn wir selbst nichts hineingebracht haben, brauchen wir auch nichts aus der Wunde zu entfernen; die Antiseptik beim Verbande aber, wozu auch aseptischer Mull mit Jodoform gehören würde, ist im allgemeinen im Felde doch wohl immer noch der Verwendung nur aseptischen Materials vorzuziehen, um so mehr, als auch im Frieden viele tüchtige Chirurgen den, wenn auch geringen, Schutz des antiseptischen Verbandes noch nicht aufgeben wollen[2]).

Und nun zum Schluss noch einige Worte über das, was wir in

1) Vergl. Moingeard, De l'hémostase en campagne, ses moyens, son emploi, Arch. de méd. et pharm. mil. 1901.

2) Vergl. dazu: Haegler, Händereinigung, Händedesinf., Basel 1900; Bumm, Ueber Aseptik und Antiseptik, Centralbl. f. Chir., 1900, No. 10 und die bekannten Arbeiten Brunner's über denselben Gegenstand.

einem Zukunftskriege in der sogenannten ersten Linie, auf dem Schlachtfelde selbst zu leisten vermögen; das ist nicht nur für die Schusswunden, es kann auch für Hieb- und Stichwunden sehr wichtig werden. Es ist schon viel darüber geschrieben, geplant und ausgerechnet; aber nach allem, was ich gelesen und was wir in diesen Vorträgen auch von kompetentesten Seiten gehört haben, sind unsere Aufgaben während der Schlacht jetzt noch immer nicht bestimmt zu formulieren. Die Erfahrungen aus den Kriegen der Neuzeit sind dafür kaum zu benutzen; sie wurden alle unter Verhältnissen geführt, die mit denen eines Krieges zwischen grossen europäischen Armeen nicht verglichen werden können. Gewiss haben die Aerzte von jeher das Schlachtfeld ebensowenig gescheut, wie die Ansteckung in den Seuchenlazaretten des Krieges; aber bei dem weittragenden Kugelregen aus den modernen grossen und kleinen Geschützen würden sie sich zum Schaden für ihre eigentliche Bestimmung unnütz opfern, wenn sie ihre Hilfe schon in die Feuerlinie hineintragen wollten. Das Gelände, die örtlichen Verhältnisse können es wohl einmal möglich machen, dass wir ähnlich verfahren, wie es vor 500 Jahren in „Ampt und Befelch" des „Obersten Feld-Arzet" der Landsknechte vorgeschrieben war, wonach die Verwundeten „alsbald durch die Scherer, Knecht und Jungen aus dem Hauffen ausgeschleifft, getragen und gezogen, womöglich auch gebunden und geholfen werden" mussten. Ich fürchte, dass wir im allgemeinen auf den Standpunkt des Reglements von 1726 kommen werden, nach dem die Blessierten erst, wenn „die Bataille vorbey", oder, wie es unter Friedrich dem Grossen hiess, nachdem Viktoria geschossen war, aufgesucht und verbunden werden durften. Diese Bestimmung wurde nicht immer befolgt, wir wissen, dass z. B. der Generalchirurgus Schmucker 2mal, während er auf dem Schlachtfelde thätig war, verwundet wurde.

Obgleich heute die Sanitätstaktik, die sachgemässe Verwendung von Sanitätspersonal und Material viel vollkommener, das Personal viel besser vorgebildet und das Material unendlich viel reichhaltiger und nützlicher ist als damals, so fürchte ich doch, dass die Fortschaffung der Verwundeten aus der Feuerlinie, die Errichtung der Truppenverbandplätze dicht hinter den kämpfenden Parteien und die sachgemässe ruhige Thätigkeit auf diesen Verbandplätzen unter den heutigen Kriegsverhältnissen häufig auf die grössten Schwierigkeiten stossen wird. Ja, auch der Transport von hier nach den weit zurückliegenden Hauptverbandplätzen wird während der Schlacht mit der grössten Gefahr verbunden sein; die Kilometer weit fliegenden Geschosse kümmern sich nicht um das rote Kreuz; die Leichtverwundeten, die zum Verbandplatze gehen sollen, die Krankenträger, die mit ihren Tragbahren den Wagenhalteplatz verlassen und auf das Gefechtsfeld eilen, werden in grösserer Gefahr schweben, fortgeblasen

zu werden, als die in langen Schützenlinien vorgehenden, jede Deckung benutzenden Mannschaften. Der Vorschlag, nach Art der Indianer auf dem Kriegspfade, die leere oder beladene Trage halb kriechend hinter sich herzuziehen, wird von den Krankenträgern kaum befolgt werden können. Ueberall, wo das Gelände so beschaffen ist, dass das Aufsuchen und Zurückholen der Verwundeten, ohne diese selbst und ihre Träger der grössten Gefahr auszusetzen, geschehen kann, da werden die Truppenärzte schon dafür sorgen, dass nichts versäumt wird; im allgemeinen wird aber hier erst sachgemäss gewirkt werden können, „wenn die Bataille vorbey ist“.

Die Organisation des Sanitätsdienstes im Kriege.

Elfter Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft“, gehalten am 15. November 1901

von

Dr. **O. Schjerning,**
Generalarzt.

Mit 1 Tafel.

Als Pirogoff, der gewaltige Kriegschirurg, der beste Kenner der ärztlichen Kriegsverhältnisse, der weise Gelehrte, dessen Denkmal die Mauern Moskaus schmückt, auf Grund seiner umfassenden Erfahrungen die Grundprinzipien seiner Kriegschirurgie niederschrieb, da fügte er seinem Fundamentalsatz: „Der Krieg ist eine traumatische Epidemie!“ die These hinzu: „Nicht die Medizin, sondern die Administration spielt die Hauptrolle bei der Hilfeleistung an Verwundete und Kranke auf dem Kriegstheater!“ In der That, meine Herren, der Kern des Sanitätswesens im Kriege liegt in der Organisation und Administration!

So geschickt auch der einzelne Arzt das Messer führen, und so gewandt er auch seinen Verband um die Wunde zu legen vermag, so kundig und scharfsinnig der andere beim Erkennen und Behandeln der Krankheiten auch ist, über die sanitären Erfolge in einem Kriege entscheidet nur die Gesamtheit und die Sanitätsorganisation. Was nützen dem kundigsten Arzte die tiefsten Kenntnisse in der medizinischen Wissenschaft, wenn er Tausende und aber Tausende Verwundeter bei dem Mangel an Transport- und Unterkunftsmitteln hilflos und ohne Obdach auf dem Schlachtfelde erblicken, oder wenn er in schlechten Lazaretten, ohne Mittel zur Hilfe, zahllose Opfer von den Kriegsseuchen dahingerafft sehen muss? Nur wenn eine gute Organisation und eine verständige Administration den Aerzten zur Seite steht, wenn die Verwaltung es versteht, die richtigen Aerzte auf den richtigen Platz zu setzen, wenn sie sie rechtzeitig mit den geeigneten Mitteln zur Hilfe ausstattet, für die Unterkunft und den Transport der Kranken und Verwundeten sorgt, das verbrauchte Material zum Verbinden und Heilen schnell ersetzt und die Säuberung des Kriegsschauplatzes durch Rücksendung der Transportfähigen in die Heimat zu bewirken weiss, dann, und nur dann, kann der Arzt seine Thätig-

keit erfolgreich entfalten. Eine gute Verwaltung mit mässigem Sanitätspersonal wird im Kriege immer noch bessere sanitäre Erfolge erzielen, als es die besten Aerzte vermögen, die von der Organisation und Verwaltung im Stiche gelassen werden. Gewiss kann der Einzelne, mit Thatkraft ausgerüstet, mit Genie begabt, im Notfall sich zu helfen wissen und Grosses erreichen, aber der Erfolg des Ganzen, des Feldsanitätswesens überhaupt, hängt im Kriege immer von der Organisation und der Verwaltung ab.

Als nach dem ersten Jahre des Burenkrieges die sanitären Missstände bei den Engländern in Transvaal gebieterisch Besserung und Abhilfe erheischten, da stellte auch hier die hingesandte Kommission fest, dass nicht die viel geschmähten Aerzte, nein, die Organisation des Heeressanitätsdienstes und die Administration die Schuld trügen. Und man erkannte auch hier wieder, dass die Sanitätsorganisation nur da gut sei, wo ärztliche Kraft und ärztliches Wissen und Verständnis von massgebendem Einfluss auf Unterbringung, Transport und Verpflegung der Kranken sind, und wo die Leitung der Sanitätsorganisation und der einzelnen Sanitätsanstalten in bewährten, ärztlichen Händen ruht.

Gewaltig und fast unübersehbar werden die Heeresmassen sein, die in einem etwaigen künftigen europäischen Kriege sich gegenüberstehen, und mit der Grösse der Truppenzahl wächst natürlich die Schwierigkeit ihrer Führung, ihrer Leitung und ihrer Verwaltung. Nur eine klare, bestimmte, fest vorgezeichnete Organisation ermöglicht die Lenkung und Leitung der Massen. Ebenso muss die Organisation jedes speciellen Zweiges, auch die des Sanitätsdienstes, in der Armee einfach, klar und streng geregelt sein, soll sie erfolgreich wirken und nicht an Hemmungen und Reibungen kläglich Schiffbruch leiden.

So wie unsere Kriegssanitätsorganisation jetzt vorliegt, ist sie natürlich nicht die Arbeit eines Einzelnen, nicht das Ergebnis e i n e s Geistes; sondern das reife Produkt der Erfahrung und des Nachdenkens vieler, und die Verwertung der Kriegserfahrungen zahlreicher Jahrzehnte, ja Jahrhunderte spiegelt sich in ihrem Bilde: Nur d e r vermag den jetzigen Verhältnissen eine gerechte Würdigung angedeihen zu lassen, nur d e r kann sie ganz verstehen, der eine Kenntnis der historischen Entwickelung der Fürsorge für die Kriegsverwundeten besitzt.

Ein weiter Weg ist es, den wir in Gedanken vom Beginn der Verwundetenpflege im Heere zurücklegen müssen, denn ihr Anfang führt uns zurück in die frühe Zeit der griechischen Sage. Aber von den Tagen der Griechen an bis in unsere Zeit sind es immer nur die Epochen hoher geistiger Kultur, die auf dem Gebiete der Kriegskrankenpflege Fortschritte zu verzeichnen haben. Nicht langsam und allmählich steigend, nein, sprungweise und oft in Absätzen geht ihre Entfaltung vor sich. Meist sind grosse Männer, bedeutende Aerzte

oder Heerführer, die mit hohem Verständnis für die humanitäre Sache umfassende Thatkraft verbinden, ihre Förderer. Oft bewirken auch besondere geschichtliche Ereignisse, Erlebnisse und Erfahrungen einzelner, bestimmte Kriege und Schlachten eine plötzliche Steigerung der Entwickelung der Kriegsheilkunde. Dass daneben auch immer der Stand der ärztlichen Bildung, die mehr oder minder kultivierte Pflege der medizinischen Wissenschaft auf die Gestaltung des Kriegssanitätswesens von bestimmendem Einfluss sein musste, leuchtet ein.

Die erste ursprüngliche Hilfe, die dem verwundeten Krieger auf dem Schlachtfelde gewährt wurde, bestand in nichts anderem als dem Transport. Die kampfunfähig gewordenen Krieger wurden von den Kampfgenossen fortgeführt und fortgetragen. Erst von dem Augenblick an, wo einem Heere auch ärztliche Hilfe gewährt wird, wo den Kriegern heilkundige Männer beigegeben werden, beginnt die eigentliche Kriegskrankenpflege. Solche Feldärzte finden wir zuerst in dem Zuge Alexanders, als er in ungeahntem Siegeslauf in das Herz Asiens vordrang, und wir sehen sie in dem Zuge der 10000, den Xenophon uns schildert. Dass aber irgendwo oder irgendwie militärische Lazaretteinrichtungen in der historischen Zeit in Griechenland vorhanden gewesen seien, darüber ist keine verbürgte Kunde vorhanden.

Anders war es im römischen Heere! Allerdings ist auch hier Jahrhunderte lang kein geregeltes Kriegsheilwesen zu finden. Wird doch auch erst im Jahre 463 dem nach Rom übergeführten Aeskulap der erste Tempel erbaut, d. h. damals erst erfolgte die Einführung der Heilkunde von Griechenland nach Rom.

Als aber dann die wachsende Grösse Roms, die Ausdehnung seiner Länder und insbesondere die Stellung der römischen Kaiser gebieterisch ein umfangreiches, stehendes Heerwesen verlangte, da ergab sich auch bald die Notwendigkeit, Aerzte im Heere zu haben, denen es schnell gelang, eine hochgeachtete Stellung einzunehmen, wovon die hohen Rangstufen und die ihnen verliehenen Würden deutliches Zeugnis ablegen. Der gesamte ärztliche Dienst im Heere stand unter einem Chefarzt; den oberen Dienst leiteten die Legionsärzte. Unter ihnen standen bei jeder Kohorte 2 Aerzte. Für das Gefecht war ein besonderes Mannschaftscorps zum Aufsuchen und Aufsammeln der Verwundeten vorhanden. Daneben gab es noch die Lazarettwärter, welche den unteren Sanitätsdienst besorgten. Die Verwundeten brachte man in die Lagerzelte; Schwerverwundete und Schwerkranke fanden Aufnahme und Pflege in den wohlorganisierten „Valetudinarien“, die mit allen nur möglichen Heilmitteln, mit Bädern und ärztlichen Apparaten ausgestattet waren und vortrefflich verwaltet wurden.

Wir sehen, es gab zur römischen Kaiserzeit bereits ein vollkommen ausgebildetes, gut eingerichtetes Heeressanitätswesen.

Aber mit dem Untergang des römischen Heeres, das an der Kraft

der Germanen zerschellte, und von dem ein Rauschen und Singen noch heute den sagenumwobenen Teutoburger Wald durchtönt, ist auch das gesamte Feldsanitätswesen verschwunden; mit dem entarteten Cäsarentum, mit Staat und Heer zugleich verschwand diese blühende, entwickelte Organisation. Nur Spuren davon sind bis auf unsere Zeit gerettet. „Verschiedentlich hat die archäologische Forschung noch Epitaphien römischer Feldärzte zu Tage gefördert; in den stillen Sälen der Antiken des vatikanischen Museums, in Verona, Neapel, Lyon, in der Bibliothek zu Paris und anderwärts lehnen neben den übrigen, im Sturm und Regen der Jahrhunderte verwitterten Denkmälern des römischen Zeitalters auch noch die Grabsteine von Aerzten, die Roms weltberühmte Legionen begleitet haben." Und vor Kurzem entstanden bei Baden in der Schweiz aus Schutt und Asche die Grundrisse eines römischen Militärlazaretts, dessen Einrichtungen und dessen aus dem Staub der Jahrhunderte hervorgeholte Geräte und Instrumente ein sprechendes und nunmehr unvergängliches Zeugnis ablegen für die hohe Entwicklung militärärztlicher Fürsorge und militärärztlicher Kunst zu Zeiten des römischen Kaiserreichs.

Nach dem Untergang des römischen Staates mussten viele Jahrzehnte, ja Jahrhunderte in den Abgrund der Zeiten verschwinden, bis Frankreichs und Deutschlands heranwachsende Kultur von neuem den Gedanken der Hilfe für die Kriegsverwundeten zur That reifen liess.

Wohl entstanden in den ersten tausend Jahren der deutschen Geschichte überall zahlreiche Heere aus germanischen Mannen, die bald hier, bald dort mit den Nachbarvölkern, bald siegend, bald besiegt, kämpften und stritten. Aber von einem geordneten Kriegsheilwesen findet man keine Spur. Nur die Weiber und die Schwachen, und später Mönche und Geistliche, die aus Italien die Heilkunde mitbrachten, leisteten Labung und Pflege.

Von einem eigentlichen Heilwesen bei der Armee kann in Deutschland sowohl als in Frankreich erst zu der Zeit geredet werden, als die Fürsten Söldnerheere, Landsknechte, zu halten begannen. Bei diesen suchte jeder Oberstfeldhauptmann für seine Armee sich einen Oberstfeldarzt, einen Doktor der Artzeney zu gewinnen; der Oberste der Arkeley, der Feldzeugmeister, erhielt einen Wundarzt, und jede Compagnie zu Ross und zu Fuss, wenn möglich, einen Feldscher.

Geordnet und planmässig entwickelte sich das Kriegsheilwesen erst zur Zeit der Einführung der stehenden Heere, und zwar entspringen die Quellen ihrer Gestaltung im brandenburgisch-preussischen Staate; in ihm ruht auch ihr weiterer Verlauf. Wenn dann auch im Laufe der Zeiten zweimal — und zwar am Beginne des 18. Jahrhunderts, als die Pflege der Chirurgie in Paris in verhältnismässig hoher Blüte stand, und kurze Zeit an der Schwelle des 19. Jahrhunderts, als unter Napoleons siegreichem Banner der geniale Larrey, das Urbild eines

französischen Feldarztes, eine Glanz- und Ruhmesperiode des französischen Militär-Sanitätswesens herbeiführte — auf diesem Gebiete Frankreich die leitende Stelle zuerkannt werden muss, so ist doch die gesamte Entwickelung der neuen Kriegsheilkunde und des Kriegsheilwesens aufs innigste mit dem ganzen Werdegang des brandenburgisch-preussischen Heer- und Staatswesens und mit der Siegesbahn der schwarz-weissen Fahnen verknüpft.

Georg Wilhelm, Kurfürst von Brandenburg, legte den Grundstein zur regulären Organisation des Kriegsheilwesens. Jedes Regiment erhielt unter ihm einen Regimentsfeldscher, und jedes Fähnlein seinen eigenen Feldscher. Der Grosse Kurfürst ging dann noch einen Schritt weiter. Unter ihm funktionierten neben den Regimentsfeldscheren in jeder grossen Stadt ein Garnison-Medikus und ein Garnisonfeldscher. Ersterer behandelte die Offiziere bei inneren Krankheiten und wurde gelegentlich bei ausbrechenden Epidemien zu Rate gezogen, letzterem fiel die wundärztliche Thätigkeit zu. Allerdings war auch mit diesen Feldscheren noch kein grosser Staat zu machen. Nur einzelne tüchtige Männer, die den Trieb nach Ausbildung hatten, erhoben sich über den Durchschnitt. Ihnen, den Vorkämpfern ihres Standes, so einem Purmann, dem berühmten Beschreiber der Schusswunden der Schlacht von Fehrbellin, und einem Abraham a Gehema hat die Med.-Abteilung des Kriegsministeriums, in treuer Würdigung ihrer Verdienste, ein Denkmal durch Herausgabe ihrer Biographien von Albert Köhler gesetzt.

Unter dem König Friedrich I. von Preussen wurde der Auswahl der zu Regimentsfeldscheren geeigneten Persönlichkeiten eine grössere Sorgfalt gewidmet; er erteilte 1704 eine Instruktion zur Anlegung von Feldlazaretten. — Friedrich Wilhelm I., der eiserne Organisator auf allen Gebieten des Staatslebens, griff bei seiner nie rastenden Energie und bei seiner ihn charakterisierenden Strenge und Unerbittlichkeit mit fester Hand in die Umgestaltung des Militär-Sanitätswesens ein. Er ordnete und hob den Stand der Regimentsfeldschere, ernannte den Regimentsfeldscher von Holtzendorff zum Generalchirurgen und Vorgesetzten aller Feldschere und gab 1734 das erste vortreffliche Feldlazarett-Reglement, das bis zu den späteren Kriegen des grossen Fritz massgebend und bestimmend blieb. Seine wichtigsten Massnahmen aber, die von unermesslichem Segen für die Zukunft begleitet waren, sind 1) die Errichtung der Anatomiekammern 1713 in exercitus populique salutem; 2) die Umwandlung des Pesthauses vor dem Spandauer Thor in Berlin zu einer grossen Heilanstalt für Civil- und Militärpersonen unter dem Namen Charité und 3) die Gründung des Collegium medico-chirurgicum, eines wissenschaftlichen Aerzte-Kollegiums, vor dem die jungen Militärchirurgen ihre Examina, ihren Kursus auf die Armee ablegten, und bei dem sie — Berlin entbehrte damals

und noch fast 100 Jahre später der Universität und einer medizinischen Fakultät — ihre wissenschaftlichen Vorlesungen hörten. Vor allem aber war es seinem Einfluss zu danken, dass Friedrich der Grosse bei seinem Regierungsantritt in dem mustergiltigen Heere nun auch ein Chirurgentum vorfand, das sich auf das vorteilhafteste von den früheren Generationen auszeichnete. Männer, wie Bilguer, der Vater der konservativen Chirurgie, Cothenius, Theden, Voitus, Mursinna, entstammen jener Zeit; in den schwersten Tagen der fridericianischen Kriege haben auch sie durch ihre aufopferungsvolle Thätigkeit Hervorragendes geleistet, und gern flicht noch heute die Nachwelt um ihr Bild den wohlverdienten Ruhmeskranz.

Was Friedrich der Grosse für seine Armee gethan und gelitten, wie er für sie gedacht und gesorgt hat, wer wüsste es nicht. Unermüdlich beschäftigte er sich mit dem Schicksal seiner Untergebenen. Noch wenige Tage vor seinem Tode, als schon der Körper von Alter und Krankheit gebeugt, das Auge aber, das wunderbare Auge des Königs doch noch hell und strahlend erglänzte, beschäftigte er sich lebhaft mit der Verbesserung der Sanitätsverhältnisse im Heere und erliess noch Befehle über Aenderungen des Sanitätsdienstes im Kriege. Er hat ihre Ausführungen nicht mehr erlebt. — Nach zwei Richtungen besonders zeigten sich im Heere noch Fehler; sie betrafen in erster Reihe den Mangel einer streng wissenschaftlichen Ausbildung der Chirurgen, und sodann machte es sich störend geltend, dass man eigentlicher Transportvorrichtungen für die Verwundeten und einer geordneten Unterbringung der Kranken im Kriege noch immer entbehrte.

Der Ruhm, hier helfend eingegriffen zu haben, gebührt Friedrich Wilhelm II., und der Generalchirurgus Goercke hat das unvergängliche Verdienst, das Herz seines Königs für das Ergehen der verwundeten Soldaten erweckt und erwärmt zu haben. Was nicht die Schrecken der fridericianischen Schlachten, nicht die trostlosen Schilderungen von Theden und Cothenius über die mangelhafte Organisation des Feldlazarettwesens vermochten, das bewirkte bei dem empfänglichen, erregbaren, schaffensfreudigen Herzen Friedrich Wilhelms II. der erschütternde Anblick der Opfer der Kanonade vor Valmy. Die dabei gewonnenen Eindrücke veranlassten ihn, dem Gen.-Chir. Goercke die Zusage seiner Fürsorge für das Heeres-Sanitätswesen zu geben. Und er hat sein königliches Wort gehalten. An jenem Tage bei Valmy, wo zum erstenmal der Stern der alten fridericianischen Armee zu erblassen begann, wo Goethe das denkwürdige Wort sprach: „Von hier und heute geht eine neue Epoche der Weltgeschichte aus!“, an dem Tage, von dem kundige Geschichtsforscher wegen des Umschwungs der Zeitverhältnisse den eigentlichen Beginn des 19. Jahrhunderts rechnen, begann auch für das

Militär-Medizinalwesen eine neue Epoche, aber eine neue, ruhmreiche Zeit!

Am 16. September 1787 hatte Friedrich Wilhelm II. das neue Feldlazarett-Reglement erlassen, das im Kriege an die Spitze des Heeres ein Haupt-Feldlazarett-Kollegium setzte; 1788 erfolgten die fürsorglichen Vorschriften für den Heeres-Gesundheitsdienst. Dann kamen nach Goercke's Plan die Einrichtungen der Feldlazarette und die Annahme besonderer Krankentransportwagen für die Schlachten, die die Verwundeten aus dem Gefecht fortführen sollten; später folgte die Einführung besonderer Krankenträger-Compagnien. Am 2. August 1795 vollzog der König die Kabinettsordre zur Errichtung der chirurgischen Pepinière, welche die Ausbildung tüchtiger und gleichmässig durchgebildeter Mediko-Chirurgen für die Armee bezweckte. Das war wahrlich eine That!

Zu einer Zeit, wo es noch für Vermessenheit galt, vor Aerzten von einer Verschmelzung der Medizin und Chirurgie zu reden, wurde durch die Schaffung der Pepinière von seiten der Militärärzte der Grund zu dieser Verschmelzung gelegt. Von der Pepinière, der Schöpfung Goercke's, geht der wissenschaftliche Ausbau der Chirurgie aus, ja von ihr nicht nur die heutige Entwickelung der deutschen Chirurgie, sondern die Förderung und Gestaltung der gesamten Heilkunde. Solange es eine Geschichte der Heilkunde geben wird, lebt das Andenken an Goercke, dessen Thatkraft diese Bestrebungen ihre Verwirklichung verdanken, in der Erinnerung und dem Gedächtnis pietätvoller Epigonen fort.

Aus den Freiheitskriegen unter Friedrich Wilhelm III. lernte man dann den Wert der freiwilligen Opferfreudigkeit und sah zum erstenmal, welch ein Segen der Armee aus einer wohlgeleiteten privaten Liebesthätigkeit erwachsen kann. Der Krimfeldzug liess die Wichtigkeit sanitärer prophylaktischer Massnahmen erkennen, zeigte den Wert der Krankenzerstreuung, die die Gefahr der Anhäufung zahlreicher an Infektionskrankheiten Leidenden zu mindern sucht, und brachte neue Beweise für die segensreiche Hilfe der freiwilligen Krankenpflege, welche in der Miss Nightingale einen Apostel des Segens und Friedens auf den rauhen, blutgetränkten Kriegsschauplatz entsandt hatte. Aus den nordamerikanischen Freiheitskriegen erfuhr man neue Mittel und Wege des Krankentransports, den der praktische Sinn der Amerikaner mit allen Hilfsmitteln der Technik auf Strassen, Flüssen und Eisenbahnen für die Kranken und Verwundeten so angenehm als möglich zu machen verstand, und aus dem mit den Leichen der Gefallenen gedüngten Boden des Schlachtfeldes von Solferino wuchs siegreich das Zeichen des roten Kreuzes hervor, das die civilisierte Welt zu erobern berufen war; aus ihm entstand die Genfer Konvention. Und selbst die Kriege 1864 und 1866, so schmerzlich

auch ihre Opfer waren, dienten der Zukunft zur Verbesserung des Loses der Kriegsverwundeten und gaben neue Lehren für die Verwundetenpflege.

Da kam der gewaltige Kampf 1870/71, das gigantische Ringen zwischen Frankreich und Deutschland begann, und das Militär-Sanitätswesen sah sich vor die grössten Aufgaben gestellt, die je einem Sanitätscorps gegeben sind. Niemals zuvor hat Europa, hat die Welt eine mit so grossartigen staatlichen und nationalen Hilfseinrichtungen versehene Armee, niemals eine so stattliche, so geschulte, so opferfreudige und treue sanitäre Hilfe in einem Kriege gesehen. Niemals ist aber auch je zuvor der Segen der ärztlichen Hilfsleistungen und der Erfolg des Wirkens des Sanitätscorps so deutlich in die Erscheinung getreten wie in jenem Feldzuge. War es doch auch der erste grosse Krieg, in dem die Geschosse der Feinde mehr Opfer forderten als die epidemischen Krankheiten, die nicht mehr wie früher ihre verheerende Wirkung entfalten konnten und die bei der ausgebildeten ärztlichen Kunst ihre Schrecken zu verlieren begannen. Welche Rolle die Krankenzerstreuung damals spielte, ergiebt sich daraus, dass von den 560 000 Lazarettkranken und im Lazarett liegenden Verwundeten 250 000 Mann auf Eisenbahnen und auf Schiffen in die Heimat entsandt worden sind, d. i. 44,6 Proz. der Gesamtzahl der im Lazarett befindlichen Leute! Und das in dem verhältnismässig kurzen Zeitraum vom 1. August 1870 bis 30. Juni 1871!

Auch nach dem grossen Kriege ist weiter nach Vervollkommnung gestrebt worden. Im Jahre 1878 erstand die neue Kriegs-Sanitätsordnung, die in mustergiltiger Form die Anweisungen für die Sanitätsformationen und die Kriegsaufgaben enthält, und die alle Lehren der früheren Kriege wohl beherzigt hat.

Wenn jetzt einmal wieder der Kriegsruf erschallt und der König sein Volk zu den Fahnen ruft, dann folgen dem preussischen Heere allein mehr als 8000 Aerzte in Uniform und mehr als 20 000 Sanitätssoldaten als Pflegepersonal ins Feld und in den Krieg. Ein Teil der Aerzte begleitet die Truppen auf dem Marsch und ins Gefecht, ein anderer sorgt bei den Sanitätscompagnien für den Transport der Verwundeten und bringt auf den Verbandplätzen die erste Hilfe, während wieder andere hinter der Schlachtlinie die Lazarette etablieren und für die Aufnahme der Verwundeten sorgen, so dass bald alles, was verwundet ist, unter schützendem Dach in sicherer Pflege sich befinden kann. Und jede Sanitätsformation hat die besten und zweckmässigsten und vollkommensten Einrichtungen zum Transport, zur Unterbringung, zur Lagerung, zur Pflege, ärztlichen Behandlung und Heilung der Erkrankten nach den neuesten und erprobten Grundsätzen der Wissenschaft. Es reichen unsere Heeres-Sanitätseinrichtungen mit ihren Sanitätscompagnien und Verbandplätzen an die Feuerlinie

heran, die musterhaft eingerichteten Feld- und Kriegslazarette lehnen sich an die Etappenlinien der Armee, und auf dieser Linie selbst bewegt sich das Verwundeten- und Krankentransportsystem mit seinen vortrefflichen Sanitätszügen auf den Schienenwegen, mit seinen Sanitätsschiffen auf Flüssen und Kanälen zur Krankenzerstreuung, um so schonend, so schnell und so komfortabel als möglich die Verwundeten und Kranken in die Heimat zu führen, wo sie in zahlreichen staatlichen und privaten Lazaretten die ersehnte Heilung und Genesung finden können.

Im Kriege sind für das Heer und den gesamten Sanitätsdienst drei grosse Bereiche zu unterscheiden: **das Feldheer,** die **Etappe** und das **Besatzungsheer**. Die Etappe hat die Aufgabe, die Verbindung der Feldarmee mit der Besatzungsarmee in der Heimat aufrecht zu erhalten. In dem Ihnen übergebenen, von Generaloberarzt Nicolai entworfenen Plan ist jeder Bereich mit einer anderen Farbe, die staatlichen Organisationen ausserdem mit dem roten Kreuz, die freiwillige Krankenpflege mit dem Johanniterkreuz bezeichnet.

Das Feldheer besteht aus Armeen, jede Armee aus Armeecorps, Kavallerie-Divisionen und Reserve-Divisionen. Zu den Trains eines Armeecorps gehören die Feldlazarette — jedes Armeecorps besitzt deren 12 und jedes ist zur Unterbringung und Versorgung von 200 Kranken eingerichtet — ausserdem verfügt jedes Armeecorps über 3 Sanitätscompagnien, von denen in der Regel jeder Division eine zugeteilt wird.

Die oberste Leitung des gesamten Sanitätsdienstes auf dem Kriegsschauplatze liegt in den Händen des Chefs des Feldsanitätswesens, der sich im grossen Hauptquartier befindet. Zu jedem Armeeoberkommando gehört ein Armeegeneralarzt als Leiter des Sanitätsdienstes bei der Armee, zu jedem Armeecorps ein Corpsgeneralarzt, zu jeder Division ein Divisionsarzt. Ausserdem besitzt jeder Truppenteil seine Aerzte. Alle Aerzte im Felde sind beritten.

Als Hilfspersonal befinden sich bei der Armee die Krankenträger, die Sanitätsmannschaften und die Militärkrankenwärter. Ausserdem sind bei den Truppen Hilfskrankenträger ausgebildet, die bis zum Gefecht bei der Truppe verbleiben.

Für jede Armee giebt es eine Etappen-Inspektion. Auf dem Plane ist eine Armee mit ihrer Etappeninspektion aufgezeichnet. Dem die Etappeninspektion leitenden Inspekteur ist ein Etappengeneralarzt beigegeben. Die Etappe sorgt für die Heranziehung des Nachschubes aller Bedürfnisse für die Armee und die Zurückführung alles Materials und Personals, das für die Feldarmee unbrauchbar geworden ist, also auch für den Rücktransport der Kranken und Verwundeten, und die Unterbringung und Heranschaffung der Genesenen und des Ersatzes.

Behufs Ausführung der der Inspektion hinsichtlich des Sanitätsdienstes obliegenden Aufgaben sind ihr beigegeben: eine Krankentransport-Kommission, ein Feldlazarettdirektor, das Kriegslazarett-Personal für jedes zur betreffenden Armee gehörige Armeecorps, ein Lazarett-Reservedepot und die Sanitätszüge und Sanitätsschiffe.

Im Bereich der Besatzungsarmee leitet der Chef der Med.-Abt. des Kriegs-Min. den gesamten Sanitätsdienst. Bei jedem stellvertretenden Generalkommando befindet sich ein stellvertretender Generalarzt; bei den Besatzungs- und Ersatztruppen stehen Aerzte und Sanitätsmannschaften. Reservelazarette bezw. Festungslazarette dienen zur Aufnahme der Kranken und Verwundeten. Das Material zur Nachsendung in das Feld gelangt in die Güterdepots.

Die sanitäre Ausrüstung aller Aerzte und Sanitsformationen zeigt die nachstehende Uebersicht:

Sanitätsausrüstung

der Behörden, Truppen und Sanitätsformationen der preussischen Armee.

A. Behörden und Truppen.

1. Jeder Angehörige des Heeres (Offiziere, Beamte, Unteroffiziere, Mannschaften):
   1 Verbandpäckchen.
2. Alle Sanitätsmannschaften (mit Ausnahme der bei den Sanitätskompagnien und Feldlazaretten befindlichen):
   1 (bezw. 1 Paar) Sanitätstasche,
   1 Sanitätsverbandzeug,
   1 Labeflasche (gehört zur Truppenausrüstung).
3. Jeder Armee-Generalarzt, Feld-Corpsgeneralarzt, Etappen-Generalarzt:
   1 Sanitätskasten.
4. Jedes Infanterie-Bataillon und Kavallerie-Regiment:
   1 Medizinwagen,
   2 Verbandzeugtornister.
5. Jede Feldartillerie-Batterie, Fussartillerie-Compagnie und Pionier-Compagnie:
   1 Sanitätskasten,
   1 Verbandzeugtornister.
6. Jede Kolonne (Munitions- u. s. w.):
   1 Sanitätskasten.

B. Sanitätsformationen.

1. Jede Sanitätscompagnie:
   8 zweispännige Krankenwagen mit je 7 oder 9 Krankentragen,
   2 „ Sanitätswagen,
   2 „ Packwagen,
   1 zweispänniger Lebensmittelwagen.

2. Jedes Feldlazarett:
   a) Feldlazarette mit vierspännigen Gerätewagen:
      3 vierspännige Gerätewagen,
      1 zweispänniger Packwagen,
      2 zweispännige Sanitätswagen,
      1 zweispänniger Beamtenwagen;
   b) Feldlazarette mit zweispännigen Gerätewagen:
      4 zweispännige Gerätewagen,
      1 zweispänniger Krankenwagen mit 2 oder 4 Krankentragen,
      1 " Packwagen,
      2 zweispännige Sanitätswagen,
      1 zweispänniger Beamtenwagen.
3. Jeder Lazarettzug:
   24 Krankenwagen mit je 12 Lagerstellen,
   1 Schlafwagen,
   1 Arztwagen,
   2 Wagen für Sanitätsmannschaften, Krankenwärter, Schlosser u. s. w.,
   2 Küchenwagen,
   2 Vorratswagen,
   1 Magazinwagen,
   1 Verwaltungs- und Apothekenwagen,
   3 Heizkesselwagen,
   1 Gepäckwagen.
4. Jedes Lazarett-Reservedepot:
   20 Packwagen.

Im übrigen wird das Material in Kisten und Fässern verpackt. Die Fortschaffung geschieht in einem aus offenen und bedeckten Güterwagen bestehenden Eisenbahnzuge.

C. Persönliche Ausrüstung der Militärärzte mit Instrumenten u. s. w.

1. Jeder Militärarzt:
   1 Messerbesteck (Verbandzeug) und 1 Besteck mit den notwendigsten Arzneimitteln.
2. Die Militärärzte des aktiven Dienststandes vom Stabsarzt aufwärts:
   1 grösseres, aus eigenen Mitteln zu beschaffendes Besteck mit chirurgischen Instrumenten und ärztlichen Geräten.
3. Die Militärärzte des Beurlaubtenstandes und Oberärzte des aktiven Dienststandes, die in Oberstabsarzt- oder Stabsarztstellen verwendet werden:
   1 mittleres Besteck (Inhalt ähnlich wie bei dem Besteck zu 2, nur nicht so reichhaltig).

Der Gang der Organisation des Sanitätsdienstes im Kriege und der Sanitätsdienst selbst spielen sich ungefähr in folgendem Rahmen ab:

Unmittelbar nach Erlass des Mobilmachungsbefehls formieren sich die mobilen Truppenteile. Für alle Aerzte — ob dem Friedens- oder Beurlaubtenstande angehörend — sind die Designationen für die Mobilmachung bereits im Frieden getroffen. Sogleich beginnt die ärztliche Untersuchung und die Einkleidung der einberufenen Mannschaften bei den Truppen, es bilden sich die höheren Stäbe und Kommandobehörden nach den Mobilmachungslisten und den inzwischen ergangenen Allerhöchsten Stellenbesetzungen. Nur wenige Tage genügen, um die Armeen, die nach der Kriegsgliederung sich rangieren, bereit zu stellen. Es beginnt die Eisenbahnfahrt und der Vormarsch in das An- und Aufmarschgebiet der Armeen an die Grenzen. Für jedes Armeecorps ist ein hygienisch geschulter Militärarzt bestimmt, der in das Anmarschgebiet der Armee vorausgesandt wird, um dort gemeinsam mit den Verwaltungsbehörden und den beamteten Aerzten etwaige Herde infektiöser Krankheiten, insbesondere von Typhus und Ruhr, zu ermitteln, um die Belegung verseuchter Ortschaften und Quartiere zu verhüten. Auch die Truppenärzte haben überall der gesundheitlichen Beschaffenheit ihrer Belegungsorte die grösste Aufmerksamkeit zu schenken. Die für die Schlagfertigkeit der Armee so wichtige Vorbeugung von Typhus und Ruhr lässt sich nur ermöglichen, wenn jeder Truppenarzt die sorgfältigste Ueberwachung der Quartiere und die ständige Fürsorge für die Gesundheit der Mannschaften gewissenhaft wahrnimmt. Jeder Infektionskranke ist eine Quelle der Gefahr für die Armee, und eine erfolgreiche Bekämpfung der ansteckenden Krankheiten ist nur durchführbar bei frühzeitiger Feststellung aller Fälle von vorkommenden Infektionskrankheiten.

Beginnt der Vormarsch der Armee und der Truppen, so sorgen die Aerzte für ihre Kranken, indem sie die Schwerkranken in die nächsten Lazarette oder Krankenhäuser bringen lassen. In den Ortsunterkünften werden für die Truppenteile Krankenstuben eingerichtet, die etwa den Revierkrankenstuben im Frieden entsprechen. Ortslazarette werden etabliert, wenn Militärlazarette oder Civilheilanstalten nicht in der Nähe sind oder nicht ausreichen. Wo und für welche Truppen sie anzulegen sind, bestimmt das Generalkommando, das auch festsetzt, welche Aerzte das Lazarett einzurichten und zu besorgen haben. Bei weiterem Vorrücken der Truppen sind die Ortslazarette möglichst durch Ueberführung der Kranken in bestehende Heilanstalten oder durch Ueberweisung Nichttransportfähiger an die Ortsbehörden aufzulösen.

Bei der marschierenden Truppe befinden sich die Aerzte im allgemeinen an der Queue ihres Truppenteils, die Sanitätsmannschaften

an der Queue ihrer Compagnie oder Batterie. Leichtkranke, die voraussichtlich in wenigen Tagen wieder marsch- und kampffähig sind, verbleiben bei der Truppe, die Schwerkranken werden an das nächste Lazarett oder an die nächste Militärbehörde abgeliefert. Im Bedarfsfalle werden an Marschtagen von den oberen Kommandobehörden Sammelpunkte bezeichnet, wohin die Truppen ihre Kranken senden und wohin eine bestimmte Anzahl Aerzte kommandiert wird, von denen dem ältesten die weitere Fürsorge und die Bestimmung über den etwaigen Rücktransport zufällt.

Kommt eine Truppe ins Gefecht und lässt sich übersehen, dass das Gefecht einen grösseren Umfang annimmt, so errichtet der Truppenteil durch Aufstellung seines Medizinwagens oder Sanitätskastens seinen Truppenverbandplatz, auf dem die zu bestimmenden Sanitätsoffiziere und Sanitätsmannschaften verbleiben. Wenn es Zeit und Umstände gestatten, so kann es vorteilhaft sein, mehrere Truppenverbandplätze zu einem zu vereinigen. Die Hilfskrankenträger legen Gewehr und Gepäck beim Verbandplatz nieder und folgen mit den Tragen und Verbandzeug-Tornistern der Truppe ins Gefecht, um die Verwundeten zum Truppenverbandplatz zu bringen. Auch die etwa nicht zum Truppenverbandplatz kommandierten Truppenärzte begleiten die Truppe, um, soweit als möglich, die erste Hilfe auf dem Kampfplatz selbst in den Reihen der Kämpfenden zu leisten.

Als Regel gilt, dass der Truppenverbandplatz dem Gewehrfeuer, möglichst auch dem Geschützfeuer entzogen und leicht zugänglich sei. Nähe von Wasser ist dringend wünschenswert. Stroh, Decken und sonstige Hilfsmittel, sowie Vorspänner für den Rücktransport der Verwundeten sind thunlichst zu betreiben. Sind zur Unterbringung der Verwundeten geeignete Baulichkeiten nicht vorhanden, so müssen die Zeltbahnen der Hilfskrankenträger und der ankommenden Verletzten zur Errichtung von Schutzdächern und Zelten verwendet werden. Die Auflösung der Truppenverbandplätze erfolgt nach den Bestimmungen in der Regel bei Errichtung eines Hauptverbandplatzes oder bei weiterem Vorgehen der Truppen.

Der Hauptverbandplatz wird von der Sanitätscompagnie errichtet und zwar auf Befehl des Divisionskommandos, sobald die Verhältnisse, insbesondere die grosse Ausdehnung des Gefechts, dazu zwingen. Wenn der Ort für den Hauptverbandplatz bestimmt ist, der so liegen muss, dass er möglichst bequem zu erreichen, aber auch vor dem feindlichen Feuer so weit als möglich gesichert ist, und Unterkunft für die Verletzten, sowie Wasser in unmittelbarer Nähe gewährt, hat der erste Stabsarzt seine Anordnungen an Ort und Stelle zu treffen. Schon vorher hat die Verteilung des Personals für die verschiedenen Aufgaben stattgefunden, und jeder muss mit seinen

Funktionen vertraut sein. Es wird errichtet eine Empfangs-, eine Verband- und eine Operationsabteilung; ausserdem wird alles zur Aufnahme und Verpflegung der ankommenden Verwundeten vorbereitet, Labe- und Stärkungsmittel bereitgestellt, das Operationszelt errichtet und Unterkünfte geschaffen. Eine Verstärkung erhält der Hauptverbandplatz an Personal und Material durch die Truppenärzte, die ihren Verbandplatz aufgegeben haben, und durch die noch nicht etablierten Feldlazarette, die auf Anordnung des Corps- oder Divisionsarztes ihre Aerzte und ihr Hilfspersonal zur Hilfeleistung entsenden. Die Empfangsabteilung muss möglichst an einer Zufahrtstrasse zum Hauptverbandplatz errichtet werden, damit jeder neu ankommende Verwundete sie berühren muss. Auch soll möglichst ein besonderer Ausgang aus dem Hauptverbandplatz bestehen, damit Ab- und Zugang der Verwundeten ohne Störung erfolgen kann. Die Aerzte sind verpflichtet, jedem Verwundeten nach Vollendung des Verbandes ein Wundtäfelchen anzuheften mit Angabe der Verletzung, der geleisteten Hilfe und des Grades der Transportfähigkeit. Weisse Täfelchen erhalten solche Verwundete, die einer sofortigen Lazarettbehandlung bedürfen, rote diejenigen, welche ohne erhebliche Nachteile noch weiter transportfähig sind.

Gleich nach der Wahl des Hauptverbandplatzes sind die Krankenwagen der Sanitätscompagnie, begleitet von den Krankenträgern, nach vorwärts dirigiert. Zwischen den Kämpfenden und dem Hauptverbandplatz stellen sich die Wagen auf dem Wagenhalteplatz auf, die Krankenträger entnehmen die Krankentragen und begeben sich unter Führung ihrer Offiziere auf das Schlachtfeld. Nun beginnt in ununterbrochener Folge der Transport der Verwundeten vom Schlachtfeld zu den Wagen, und diese führen sie zum Hauptverbandplatz. Alle Leichtverwundeten werden einem bestimmten S a m m e l p l a t z zugeschickt, um von hier, nach der erforderlichen Erholung, gesammelt den Weitermarsch zum nächsten Etappenorte anzutreten. Auf dem Hauptverbandplatz beginnt dann die eigentliche ärztliche Thätigkeit, die sich bemühen muss, dem Ansturm der Verwundeten nach Möglichkeit gerecht zu werden.

Inzwischen hat der Corps- bezw. Divisionsarzt nach Bedarf die Errichtung von Feldlazaretten durch die Chefärzte, welche die Lazarette befehligen und leiten, angeordnet. In den zurückliegenden Ortschaften wird alles zur Aufnahme der Verwundeten hergerichtet. Die mitgeführten Zelte und auch Baracken ermöglichen die wünschenswerte Erweiterung dieser Lazarette. Auch muss für Transportmittel, Wagen und sonstige Improvisationen Sorge getragen werden, da die vorhandenen Krankentransportwagen bei grösseren Gefechten den Bedarf nicht decken werden.

Stunden und aber Stunden aufreibendster ärztlicher Thätigkeit werden nötig sein, um den dringendsten Anforderungen zu genügen. Es reiht sich schliesslich bei den grossen Gefechten, wo Division neben Division, Armeecorps neben Armeecorps kämpft, ein Hauptverbandplatz neben den anderen, und überall leuchten dem Verwundeten die Wahrzeichen des Hauptverbandplatzes — bei Tage die deutsche Fahne und das Genfer Kreuz, bei Nacht die rote Laterne, die hoffentlich bald in geeigneter Weise durch eine bessere Lichtquelle ersetzt werden kann, hilfeverheissend entgegen. Von der sachgemässen Auswahl der Etablierungsorte der Hauptverbandplätze, ihrer Entfernung von der kämpfenden Truppe, der Leichtigkeit des Zu- und Abtransportes und von der richtigen Verteilung und Anordnung der einzelnen Stationen, sowie von der Fürsorge für die Transport- und Unterkunftsmittel für die Verwundeten hängt der Erfolg der ärztlichen Wirksamkeit auf dem Schlachtfelde ab. In dem richtigen Verständnis der Aufgaben und der sanitätstaktischen Durchbildung unserer Sanitätsoffiziere liegt die Gewähr für den Erfolg und die glückliche Zukunft des Kriegssanitätsdienstes. An keinen werden da mehr Anforderungen gestellt als an den Divisionsarzt, und ich begrüsse die Schaffung der Divisionsarztstellen auch im Frieden als die grösste organisatorische Errungenschaft des Sanitätscorps im letzten Jahrzehnt. Durch die Errichtung dieser Stellen und durch die Ausbildung der Aerzte im Kriegsspiel und bei taktischen Uebungsritten — auf die Sanitätsübungen beim Manöver, wie sie jetzt vorgenommen werden, die meist da erst anfangen müssen, wo das Truppenmanöver abgebrochen wird, und die oft ein unklares Bild unserer Verhältnisse geben, lege ich nicht das entscheidende Gewicht — sind die Grundlagen geschaffen, auf denen eine gedeihliche, segensreiche Gestaltung des Kriegssanitätsdienstes sich in Zukunft entwickeln kann.

Besonders wichtig erscheint es mir, die Sanitätscompagnie mit ihrem Hauptverbandplatz nicht unnötig früh einzusetzen. Auch vor einer Zersplitterung der Kräfte und einer unnötigen Trennung der Sanitätscompagnie in ihre Teile ist zu warnen. Ist der Hauptverbandplatz einmal etabliert, dann ist er schwer und nur unter grossen Opfern an Zeit und Mühe, wobei wertvolle Stunden der Hilfeleistung verloren gehen, von seiner Stelle zu entfernen, um ihn nach vorwärts oder rückwärts zu schieben. Die Gefechtslage muss nach gewissen Richtungen hin erst geklärt und der Kampf zum Stehen gekommen sein, ehe der endgiltige Befehl zur Errichtung des Hauptverbandplatzes gegeben wird. Bis dieser Befehl erfolgt, müssen aber alle Vorbereitungen und die Arbeitsverteilung bei der Sanitätscompagnie getroffen, die eingehendsten Erwägungen über den Ort der Etablierung gepflogen und die Heranziehung aller Hilfsmittel, besonders die Heran-

ziehung der Unterstützung durch die Feldlazarette und die Bereitstellung der Transportmittel vorgesorgt und angeordnet werden. Inzwischen müssen die Truppenverbandplätze wirken, denen in Zukunft voraussichtlich eine sehr wichtige Rolle zufallen wird. Beim Beginn des Gefechtes können sie leicht noch vorrücken und der Truppe folgen. Sind sie dann an glücklicher und gedeckter, geschützter Stelle errichtet, so wird man sie keineswegs immer aufzulösen brauchen, wenn der Hauptverbandplatz errichtet ist. Auch nach deren Etablierung werden sie, weil näher an der kämpfenden Truppe befindlich, sehr wesentliche Dienste leisten. Treten die Truppenärzte zum Hauptverbandplatz, dann besteht die Gefahr, dass sie allzulange von ihren, von Aerzten entblössten Truppenteilen entfernt bleiben und dass sie später sehr schwer ihre Truppe wiederfinden, bei der nun inzwischen ihr langes Ausbleiben schmerzlich empfunden ist und zu den verschiedensten Deutungen Anlass gegeben hat. Die wesentlichste Stütze müssen die Sanitätscompagnien, deren ärztliches Personal meines Erachtens überhaupt zu vermehren ist, von den Feldlazaretten erhalten. Zwischen den Sanitätscompagnien und Feldlazaretten eine möglichst enge Fühlung zu erhalten, ist eine dringende Aufgabe der leitenden Sanitätsoffiziere, eine Aufgabe, deren Erfüllung auch die Schnelligkeit des Abtransportes der Verwundeten und ihre Unterbringung nach der Schlacht sehr wesentlich erleichtert. Endlich sei bemerkt, dass es unter vielen Verhältnissen erwünscht erscheinen kann, die Krankenträger eher auf dem Schlachtfelde zum Aufsuchen der Verwundeten und zur Hilfeleistung bei ihnen zu sehen, als der Hauptverbandplatz errichtet ist, ein Umstand, der wesentlich für die aus anderen, auch militärischen Rücksichten seit langer Zeit von vielen als wünschenswert bezeichnete durchgreifende Trennung des ärztlichen Personals und Materials von den Krankenträgern bei den Sanitätscompagnien sprechen dürfte. Ich meinerseits möchte mich aus mannigfachen Gründen für eine Abzweigung der Krankenträger von der Sanitätscompagnie und die selbständige Errichtung einer Krankenträgercompagnie aussprechen.

Die Schlacht ist vorüber, die Leichtverwundeten sind zum Etappenort gelangt, die anderen Verwundeten und Kranken in den Feldlazaretten geborgen, in denen sich nun die eigentliche Krankenbehandlung und die chirurgische Thätigkeit entfaltet, bei der die jedem Armeecorps beigegebenen konsultierenden Chirurgen hilfreich und thätig sich erweisen. Auf dem Schlachtfelde aber gilt es, die Toten, die ruhmvoll den Heldentod fürs Vaterland, den schönsten Tod, starben, in die blutgetränkte Erde zu bestatten. Die Truppenärzte sind zu ihren Truppenteilen zurückgekehrt, und die Sanitätscompagnien haben sich bereit zu halten, der vorrückenden Division zu folgen, um zu

neuer Thätigkeit bereit zu sein. Da ist es vor allem nötig, das Sanitätsmaterial zu reinigen, in Stand zu setzen und zu ergänzen. Der Ersatzbedarf an Arzneien, Verband- und Labemitteln wird in Feindesland requiriert oder in der Regel von den Feldlazaretten oder vom Lazarett-Reservedepot bezogen. Dies Depot befindet sich am Etappenhauptort und sorgt für die Ergänzung des Materials aller Feldsanitätsformationen.

Ist die Armee siegreich im Vorrücken, dann werden auch die Feldlazarette nicht allzu lange etabliert bleiben können; sie müssen ihren Armeecorps folgen. Während des Feldzuges 1870/71 vom 1. August 1870 bis 28. Februar 1871 sind 545 mal Feldlazarette etabliert gewesen, so dass jedes der 191 Lazarette durchschnittlich 3 mal längere oder kürzere Zeit errichtet war. Damals haben die Feldlazarette 280 910 Verwundete und Kranke aufgenommen.

Mit dem Vorgehen der Armee zieht dann auch die Etappe vorwärts; wo eben noch die Feldarmee stand, rückt die Etappe ein, immer an die Spuren der Armee sich heftend. Auch die in den Feldlazaretten befindlichen Verwundeten und Kranken werden von Etappenformationen übernommen, und zwar vom Kriegslazarettpersonal. Die „stehenden Kriegslazarette" lösen die Feldlazarette ab, damit diese den Vormarsch mit ihren Armeecorps antreten können.

Damit begeben auch wir uns in den Bereich der Etappe.

Bei jeder Etappeninspektion leitet ein Etappen-Generalarzt den Sanitätsdienst nach den besonderen Weisungen des Armee-Generalarztes und des Chefs des Feldsanitätswesens. Die Aufgabe des Etappen-Generalarztes ist:

Die Errichtung einer ausreichenden ständigen Krankenpflege in den Lazaretten des Etappengebietes;

die Unterstützung des Sanitätsdienstes bei der Armee durch Uebernahme und Ablösung der Feldlazarette;

die dauernde Versorgung aller Sanitätsformationen der Armee mit Sanitätsmaterial;

die Sorge für die Ueberführung der Kranken und Verwundeten in die Heimat; und

endlich die Regelung der freiwilligen Krankenpflege im Etappengebiete.

Sie sehen, m. H., ein weites, umfassendes, verantwortungsvolles Arbeitsgebiet. Zunächst verfügt er über das Kriegslazarettpersonal. Wir erfuhren bereits, dass diese Kriegslazarette an die Stelle der wieder vorrückenden Feldlazarette treten und ständige Lazarette bilden, in denen Kranke und Verwundete so lange verpflegt und behandelt werden, bis sie geheilt der Truppe nachfolgen oder als transportfähig zur weiteren Behandlung den heimischen Lazaretten zugesandt werden.

Um die Ablösung der Feldlazarette und ihren Uebergang in die stehenden Kriegslazarette überzuleiten, stehen ihm die Feldlazarettdirektoren zur Seite.

Ausserdem werden auf dem ganzen Gebiete der Etappe Etappenlazarette, und zwar am Etappenhauptort und dann nach Bedarf in Land-, Eisenbahn- oder Wasseretappenorten gebildet. Gehören doch zu den Etappenverkehrswegen alle Eisenbahnen, Feldbahnen, Wasser- und Landstrassen, auf denen der Transport der für das Heer bestimmten Ergänzung an Personal und Heeresbedürfnissen aller Art, sowie die Entlastung von allem erfolgt, was die Schlagfertigkeit des Heeres behindern kann, also die Rücksendung der Kranken, der Verwundeten, der Kriegsgefangenen, des unbrauchbaren Kriegsmaterials u. dgl. Die Etappenlazarette dienen zur Aufnahme der Kranken der Etappentruppen, sowie aller Truppenabteilungen und Transporte, die das Etappengebiet durchschreiten.

Das zur Etappeninspektion gehörige Lazarett-Reservedepot gewährt, wie erwähnt, das Material für die Kriegs- und Etappenlazarette, sowie für die Errichtung von Hilfslazarettzügen und dient zur Ergänzung des bei den Truppen, Sanitätscompagnien und Feldlazaretten abgängigen Materials. In der Regel befindet es sich am Etappenhauptort.

Die wesentlichste Aufgabe der Etappe in sanitärer Beziehung ist der Rücktransport transportfähiger Kranker und Verwundeter in die heimatlichen Lazarette. Zur Erfüllung dieser Pflichten ist dem Etappen-Generalarzt die Krankentransportkommission beigegeben. Ihr stehen zur Verfügung die Lazarettzüge, die Hilfslazarettzüge und Krankenzüge, sowie die bereitgestellten Sanitäts- und Krankenschiffe. Auch auf Feldbahnen kann der Transport Verwundeter erfolgen. Uebernachtungs-, Verpflegungs- und Erfrischungsstationen dienen auf den Etappenstrassen zur notwendigen Fürsorge für die die Etappenstrassen passierenden, fahrenden Kranken.

Gelangt der Krankentransport in die Heimat, so werden ihm die hier vorbereiteten Lagerstellen in den Reservelazaretten zur Verfügung gestellt. Es sorgt in der Heimat die Med.-Abt. des Kriegsministeriums einmal für den Ersatz an Sanitätspersonal (insbesondere Aerzten) und Sanitätsmaterial für die Feldarmee, für Mittel zum Transport dieses Ersatzes, und endlich für die Unterbringung und Pflege aller vom Schlachtfelde und Kriegsschauplatz heimkehrenden Kranken und Verwundeten. Die stellvertretenden Generalärzte, die Aerzte bei den Reservelazaretten, bei den Ersatztruppenteilen u. s. w. sind die hierbei mitwirkenden und ausführenden Organe.

Für die belagerten Festungen besteht natürlich ein besonderer Festungssanitätsdienst.

Das Central-Nachweisbureau im Kriegsministerium sammelt und veröffentlicht die Verlustlisten, erteilt die Auskunft über die Angehörigen des Heeres und bereitet für sie das Material vor.

So ungefähr lässt sich das Bild des Kriegssanitätsdienstes in grossen Zügen entrollen. Und eingeschaltet in dieses grosse, gewaltige Getriebe, dessen Buntheit und Mannigfaltigkeit, aber auch dessen geregelte Ordnung Ihnen die übergebene Skizze erläutert, ist nun der Dienst der freiwilligen Krankenpflege. Die freiwillige Krankenpflege darf kein selbständiger Faktor neben der staatlichen sein; es kann ihr eine Mitwirkung nur insoweit eingeräumt werden, als sie dem staatlichen Organismus eingefügt und von den Staatsbehörden geleitet werden kann; sonst würde sie nicht fördernd, sondern hemmend auf den Betrieb des Krankendienstes einwirken.

An der Spitze der freiwilligen Krankenpflege steht der Kaiserl. Kommissar und Militärinspekteur, der sich ebenfalls im Grossen Hauptquartier befindet und sich stets mit dem Chef des Feldsanitätswesens in Verbindung hält, um für seine Thätigkeit die leitenden Gesichtspunkte zu gewinnen. Ihm unterstehen die Delegierten (Armee-, Kriegs-, Etappen-, Liniendelegierte), die das Personal der freiwilligen Krankenpflege leiten. Im Kriege sind die Hauptsitze der Entfaltung ihrer Thätigkeit für die freiwillige Krankenpflege die Etappe und die Heimat.

Im Etappengebiet gliedert sich das freiwillige Personal hauptsächlich in Lazarettpersonal für den Dienst in den Lazaretten, Begleitpersonal für Krankentransporte, Transportpersonal zur Verbindung des Etappenhauptortes mit den vorgeschobenen Lazaretten, sowie zur Uebernahme des Krankentransportes innerhalb der einzelnen Etappenorte, und in Depotpersonal zur Verwaltung der Depots der freiwilligen Krankenpflege. Die wertvollsten Dienste wird die freiwillige Krankenpflege im Inlande durch Unterstützung der staatlichen Reservelazarette, Errichtung von Vereinslazaretten und Privatpflegestätten, Stellung von Pflegekräften und Sammlung von Liebesgaben leisten. Auf die Mitwirkung der freiwilligen Krankenpflege und der freiwilligen Liebesthätigkeit auf diesen Gebieten glaubt die Heeresverwaltung mit Sicherheit rechnen zu können.

Nur ganz ausnahmsweise und in Notfällen kann das Armee-Oberkommando der freiwilligen Krankenpflege den Anschluss eines freiwilligen Transportpersonals an die Armee im Bereich der fechtenden Truppe gestatten. In diesem Falle wird das Personal einer Sanitätscompagnie angeschlossen. Dies wird sich aber in Wirklichkeit nur ganz vereinzelt ereignen können. Es ist daher der freiwilligen Krankenpflege alle Zeit der Rat zu geben, ihre Friedensthätigkeit immer mehr der Sammlung von Mitteln, der Vorbereitung zur Errichtung von Lazaretten im Inlande und der Ausbildung von möglichst zahlreichen, geeigneten, brauchbaren männlichen und weiblichen Pflege-

kräften zu widmen, als, wie es in vielen Vereinen und Sanitätskolonnen den Anschein gewinnt, den Schwerpunkt auf die Ausbildung von Krankenträgern für das Schlachtfeld zu richten. Zweckmässig dagegen ist die Einübung der Einrichtung und Bedienung von Sanitätsschiffen, da diese im Ernstfalle grösstenteils der freiwilligen Krankenpflege auf der Etappe oder in der Heimat zufallen wird. Eingehende Dienstvorschriften geben hierzu den erwünschten Anhalt.

M. H.! Ich bin am Ende mit der kurzen Darstellung der Organisation des Sanitätsdienstes im Kriege. Das, was ich Ihnen streifend skizzierte, ist eingehend und detailliert niedergelegt in der Felddienstordnung, der Etappeninstruktion, der Verordnung über die Benutzung der Wasserstrassen, und vor allem der Kriegs-Sanitätsordnung, dem ureigensten Werk unseres unvergesslichen Generalstabsarztes v. Coler.

Aber in der Armee giebt's kein Rasten und Rosten! Alles Neue und Gute, wo immer es gewonnen wird, aus der Geschichte der Völker und der Kriege, aus der Technik und der Wissenschaft, es wird, wenn man es bewährt befindet, zur Verwertung gezogen. So steht auch die Sanitätsorganisation und -administration nimmer still. Erst eben haben wir mit der Einführung neuer Instrumente begonnen und unsere Verbandmittel und ihre mitzuführende Menge geändert, um überall ein aseptisches Wundverfahren zur Anwendung zu bringen. Auch das Röntgenverfahren für die Kriegsverhältnisse nutzbar zu machen, muss berücksichtigt werden. Mehr als 3 Mill. M. haben die gesetzgebenden Faktoren des Reiches in weisem Verständnis für diese Zwecke für die kommenden Jahre zur Verfügung gestellt. In nächster Zeit erscheint eine Neubearbeitung des Organisationsplanes der freiwilligen Krankenpflege und eine Neuherausgabe der Etappenordnung, die auch uns hoffentlich die Neuerung der Einführung konsultierender Generalärzte als Bakteriologen und Hygieniker bei den Etappeninspektionen bringt, eine wesentliche Errungenschaft, die erwarten lässt, mit noch grösserer Macht und Wissenschaftlichkeit der Bekämpfung der Seuchen entgegenzutreten. Und heute früh trat auf Allerhöchsten Befehl Sr. Maj. des Kaisers eine Kommission zusammen, der die Aufgabe obliegt, alles, was uns die Expedition nach China an Erfahrungen gebracht hat, hinsichtlich der Ausrüstung und Organisation, also auch hinsichtlich der Sanitätsadministration, insbesondere auch die Kenntnisse der Einrichtungen der fremden Armeen, mit denen unsere Truppen zusammenkamen, zu verwerten. Ich glaube, dass diesen Beratungen eine Neuherausgabe der Kriegs-Sanitätsordnung folgen wird, bei der dann noch einmal alle Wünsche und Vorschläge, die in den letzten Jahrzehnten geltend gemacht sind, besonders hin-

sichtlich des Verwundetentransports, der Organisation der Sanitätscompagnien, der Einrichtung des ärztlichen Dienstes bei den Kavalleriedivisionen und alles dergleichen zur Erwägung kommen. Hoffentlich entsteht ein Werk, das sich würdig dem Coler'schen anreiht und seinem Geiste entspricht!

Zu keiner Zeit, das darf ich wohl dem deutschen Sanitätscorps und der Sanitätsverwaltung zum Ruhme sagen, sind je die Vorbereitungen für die sanitäre Hilfe im Kriege so durchdacht und so vollendet gewesen, wie bei uns in jetziger Zeit, und in keiner Armee wird mehr an der steten Vervollkommnung der sanitären Vorbereitung und der sanitären Hilfe gearbeitet wie in dem deutschen Heere! Die Ausrüstung und Thätigkeit des Sanitätskorps bei der Expedition in China hat überall uneingeschränktes Lob auch bei fremden Armeen erfahren.

Aber — höre ich im Stillen gewichtige Stimmen — ist denn dies alles nötig? Wer denkt denn noch an einen Krieg? Sind denn nicht die grossen gewaltigen Heeresmassen die beste Bürgschaft für die Erhaltung des Friedens? Und sind die Fortschritte der allgemeinen Civilisation nicht so gross, dass niemand mehr bei uns an den männermordenden Krieg und die unglückseligen Schlachten denkt?

Nun, ich glaube nicht — und mir zur Seite stehen viele — an die Legende des ewigen Friedens, und nicht an die Lehren der Konferenzen und Kongresse, die die Sprüche der Schiedsgerichte an die Stelle der Entscheidungen des Gottes der Schlachten setzen wollen. Schon der Krieg Englands mit Transvaal, dessen Sturmglocken zu derselben Zeit ertönten, als im Haag auf dem Kongress die Friedensschalmeien geblasen wurden, lehrt deutlich, dass unsere Welt nicht so fortgeschritten ist, um den Krieg entbehren zu können. Gewiss, für manchen Zwist, für Zank um Länderbesitz in Kolonien, für Streitfragen geringerer Bedeutung, da wird man nicht mehr wie früher den Krieg beginnen, da mögen Schiedsgerichte entscheiden. Aber eine Ursache giebt es immer, die, solange ein Deutscher lebt, zum Kriege führen muss; das hat auch der Krieg 1870/71 gezeigt. Denn wenn man wagt, freventlich die Ehre des deutschen Volkes zu beflecken und zu besudeln, da greift das ganze Volk wie ein Mann zum Schwert. Dann schart sich die gesamte Nation, gewaltig und gross, um ihren Kaiser, der sie zum Kampf, zum Siege führt.

Für solche Zwecke müssen wir gewappnet und gerüstet, für solche Tage muss das Schwert geschliffen sein. Das sind die Entscheidungskämpfe im Leben der Nationen, wo Millionenheere gegen einander kämpfen. Dann darf keiner fehlen. Niemand darf sagen: Ohne mich geht's auch! Jeder muss rufen: Ohne mich geht's nicht! Will man aber richtig helfen und gut helfen, dann muss man sich schon im Frieden mit seinen Kriegsaufgaben befassen und sie kennen lernen.

Darum begrüsse ich diesen Cyklus von Vorträgen von Herzen; er ist ein wichtiges Mittel für die ärztliche Kriegsvorbereitung. Es giebt keine schönere, keine würdigere, keine edlere Thätigkeit im Kriege als die Fürsorge für unsere Kranken und Verwundeten. Und zu keiner Zeit gilt mehr als heute, wo im Kriege das ganze Volk in Waffen steht, das Wort Friedrichs des Grossen: „Denn sie meritieren es, unsere Krieger, dass man für sie sorge, da sie Leben und Gesundheit für das Vaterland wagen!"

Krankentransport und -Unterkunft im Kriege.

Zwölfter Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft“, gehalten am 19. November 1901

von

Dr. **Werner**,
Generalarzt.

Mit 26 Abbildungen im Text.

Der Transport und die Unterbringung der Verwundeten und Kranken im Kriege gehören zu den schwierigsten Aufgaben jedes Heeres-Sanitätswesens. Ist es Ehrenpflicht, dafür zu sorgen, dass der Verwundete sobald als möglich den Qualen und Gefahren hülf- und schutzlosen Liegens auf dem Schlachtfelde entzogen, der ärztlichen Versorgung zugeführt und unter Dach und Fach gebracht wird, so ist es andererseits Selbsterhaltungspflicht der Armeen, durch geregelten Abschub der Verwundeten und Kranken und durch gesundheitsgemässe Unterbringung derselben allen den durch die Kriegsgeschichte berüchtigten Nachteilen vorzubeugen, welche mit der Anhäufung zahlreicher Kranken auf engem Raum und der Ueberfüllung der Lazarette unfehlbar für den Bestand und die Schlagfertigkeit eines Heeres verbunden sind.

Das Thema des heutigen Vortrages ist so umfangreich, dass es in allen seinen Teilen erschöpfend hier nicht behandelt werden kann. Ich muss mich deshalb darauf beschränken, Ihnen einen Ueberblick über die Anforderungen zu geben, welche auf diesen beiden Gebieten der Kranken- und Verwundeten-Fürsorge an das Heeres-Sanitätswesen herantreten können, und des Weiteren über die Hilfsmittel, welche vorhanden sind, um ihnen zu genügen. Vergleichende Rückblicke auf frühere Kriege werden uns dabei von Vorteil sein.

Fragen wir uns zunächst, was wir an Verlusten zu erwarten haben. Der deutsch-französische Krieg verursachte eine Verlustziffer von 14,8 Proz. der Kopfstärke (K.) der deutschen Heere. Aus der folgenden Zusammenstellung ist ersichtlich, dass es sich dabei keineswegs um besonders hohe Zahlen handelt.

Verluste an Gefallenen und Verwundeten in mehreren Kriegen [1]).

Franzosen } Krimkrieg 1854/56	50,6 Proz. der Kopfstärke
Engländer } Krimkrieg 1854/56	33,0 „ „ „
Amerikanischer Bürgerkrieg 1861/65	66,7 „ „ „
Franzosen 1859	15,0 „ „ „
Preussen 1864	4,9 „ „ „
Preussen (in Böhmen) 1866	5,8 „ „ „
Deutsche 1870/71	14,8 „ „ „

1) Sanitätsbericht über die Deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich 1870/71. Berlin 1886, Bd. II, S. 83 u. 94.

Deutlicher noch tritt dies hervor bei einem Vergleich verlustreicher Schlachten in der nachstehenden Zusammenstellung.

Verluste in verschiedenen Schlachten an Toten und Verwundeten.

Kollin (Preussen)	40	Proz. der Kopfstärke
Kunersdorf (Preussen)	38	" " "
Aspern { Oesterreicher	30	" " "
Aspern { Franzosen	50	" " "
Leipzig { York'sches Corps in 3 Stunden	25	" " "
Leipzig { Kleist'sches " " 2 Tagen	33	" " "
Borodino (beide Teile)	30	" " "
Belle-Alliance (Engländer)	25	" " "
Königgrätz { Preussen	4	" " "
Königgrätz { Oesterreicher	11	" " "
Wörth (Deutsche)	12	" " "
Spicheren "	18	" " "
Mars la Tour "	22	" " "
Gravelotte "	10	" " "
Sedan "	$4^1/_2$	" " "
3. Armeekorps bei Mars la Tour	25	" } nur Mannschaften
Gardekorps bei Gravelotte	23	" } nur Mannschaften

Sie zeigt die höchsten Verlustziffern der Preussen bei Kollin mit 40 Proz. der K. und mit 38 Proz. bei Kunersdorf, der Franzosen mit 50 Proz. bei Aspern. In der Schlacht bei Borodino verloren beide Teile etwa 30 Proz., bei Belle-Alliance die Engländer 25 Proz. Demgegenüber waren die Verluste der Preussen und Oesterreicher bei Königgrätz gering (4 Proz. und 11 Proz.), ebenso die der Deutschen bei Sedan mit $4^1/_2$ Proz., und die blutigste Schlacht des deutsch-französischen Krieges, die bei Mars la Tour, bleibt mit 22 Proz. hinter den Zahlen von Kollin und Aspern weit zurück. Auch die Verluste der am stärksten betroffenen einzelnen Armeekorps, des dritten bei Mars la Tour mit 25 Proz. und des Gardekorps bei Gravelotte mit 23 Proz. reichen an sie nicht heran.

Es geht daraus hervor, dass im allgemeinen die Schlachten trotz der fortschreitenden Verbesserung der Schusswaffen nicht verlustreicher, sondern weniger blutig geworden sind.

Das werden wir nicht ausser Acht lassen dürfen, wenn wir eine Vorstellung zu gewinnen suchen, wie hoch sich die Verluste in Schlachten der Zukunftskriege stellen werden.

Wir wissen, dass die Infanterie- und die Artilleriewaffe seit dem Feldzuge 1870/71 bei allen Armeen eine ganz erhebliche Vervollkommnung erfahren haben, und wenn wir die Verlustschätzung lediglich nach den Schiessstandsergebnissen des Friedens bemessen wollten, so müssten wir auf ungeheure Gefechtsverluste gefasst sein. Aber wir haben aus der Kriegsgeschichte gelernt, dass sich die Gefechtstaktik den fortschreitenden Leistungen der Schusswaffen stets anzupassen vermocht hat, und wir werden mit dieser Erfahrung zunächst auch

für Zukunftskriege rechnen dürfen. Wenn wir deshalb einer Berechnung der Anforderungen an den zukünftigen Verwundetentransport im Gefecht einen Durchschnittsverlust von 25 Proz. der K. zu Grunde legen, so werden wir wohl nicht zu niedrig gegriffen haben.

Bei der Stärke eines Armeekorps von 34000 Mann würde ein Gefechtsverlust von 25 Proz. sich auf 8500 belaufen. Rechnen wir davon $^1/_5$ als auf dem Schlachtfeld verstorben ab, so bleiben für die ärztliche Versorgung 6800 Verwundete. Nach der üblichen Schätzung würden hiervon $^1/_4$—$^1/_3$ Schwerverwundete sein, welche eines Transportes bedürfen. Ich rechne mit der höheren Zahl, also $^1/_3$, das sind 2260 Transportbedürftige.

Was steht uns nun an etatsmässigen Hilfsmitteln für deren Beförderung zur Verfügung? Bei den Truppenteilen selbst zusammenlegbare Krankentragen, zu deren sachverständiger Bedienung im Frieden Hülfskrankenträger in ausreichender Zahl und zwar für jede Trage 4 Mann ausgebildet werden.

Der Transport auf der von Menschenkraft beförderten Trage ist für den Verwundeten am schonendsten und schmerzlosesten, aber er nimmt viel Zeit in Anspruch und erschöpft schliesslich die Kräfte der Träger. Es sind deshalb den Sanitätskompagnien, deren jedes Armeekorps 3 besitzt, je 8 zweispännige Krankentransportwagen beigegeben, in denen die Verwundeten auf der ganzen oder einem Teil der Transportstrecke gefahren werden können.

Mit gütiger Erlaubniss des Herrn Generalstabsarztes der Armee kann ich Ihnen aus der reichen Modellsammlung der Kaiser Wilhelms-Akademie die neuesten Muster eines Truppenmedizin- (Fig. 1) sowie



Fig. 1.

eines Krankentransportwagens der Sanitätskompagnien (Fig. 2) vorführen. Jener enthält in einem besonderen, gedeckten Raum 5 zusammenlegbare Krankentragen. Dieser führt 9 Krankentragen mit

verkürzbaren Griffen (Fig. 3) mit sich, sämtlich im Wagenraum. 4 davon verbleiben beim Fahrdienst im Wagen als Lager für Verwundete, welche liegend gefahren werden müssen, die anderen 5 werden an die Krankenträger zum Tragedienst verabfolgt. Der neueste Krankentransportwagen kann also 4 Verwundete liegend und auf dem Bock 2 sitzend befördern, während mit den Wagen älteren Musters nur 2 liegend und 3 sitzend gefahren werden konnten. Er zeigt auch noch weitere Fortschritte in der Richtung, dass im Wagenraum nicht nur liegende, sondern durch Aufklappen der längsseitig angebrachten Bänke auch sitzende Verwundete befördert werden können. Dadurch ferner, dass die Griffe der Krankentragen unter den Holm geschoben werden können, lassen sich die Tragestangen beim



Fig. 2.

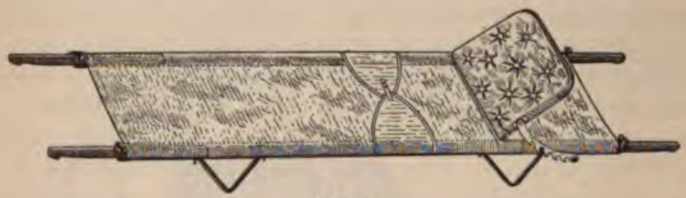


Fig. 3.

Fahrdienst wesentlich verkürzen, und war es angängig, den Wagenraum selbst kürzer zu gestalten, das Gewicht des Wagens zu verringern und seine Lenkbarkeit zu erhöhen.

Von den 12 Feldlazaretten eines Armeecorps besitzt die Hälfte je einen Krankentransportwagen mit 4 Tragen, wie er Ihnen soeben gezeigt worden ist. Im Bedarfsfalle werden auch diese 6 Wagen der Feldlazarette für den Verwundetentransport vom Schlachtfeld herangezogen werden. Sache des Korpsarztes ist es, dafür zu sorgen, dass die mit einem solchen Wagen ausgerüsteten Feldlazarette in der 1. Staffel der Trains und Kolonnen marschieren.

Tragen und Krankentransportwagen sind also die etatsmässig mitgeführten Beförderungsmittel für den Verwundetentransport im Gefecht.

Es ist nun lehrreich, sich zu vergegenwärtigen, wie die Heeresverwaltung sich für die Beförderung der gegenüber unserem letzten Kriege von 1870/71 zu erwartenden grösseren Verwundetenziffer gerüstet hat.

Die folgende Zusammenstellung veranschaulicht den Vorrat an mitgeführten Beförderungsmitteln zwischen einst — dem Feldzug 1870/71 — und jetzt.

An Krankentragen verfügbar:

für	1870/71	jetzt	Demnach für 1 Armeekorps	1870/71	jetzt
1 Inf.-Bat.	2	5	26 Inf.-Bat.	52	130
1 Kav.-Reg.	—	5	1 Kav.-Reg.	—	5
1 Batterie	1	1	4 Artill.-Reg.	24	24
1 San.-Kompagn.	42 Tragen in 6 Kr.Tr.W.	72 Tragen in 8 Kr.Tr.W.	3 San.-Kompagn.	126 Tr. in 18 Kr.Tr.W.	216 Tr. in 24 Kr.Tr.W.
1 Feldlazarett der 1. Staffel	—	4	6 Feldlazarette der 1. Staffel	—	24 Tr. in 6 Kr.Tr.W.
			Sa.:	202	399

Ein Armeekorps von etwa 34000 Mann Kopfstärke besass mithin
1870/71 202 Tragen = 0,6 Proz. der Kopfstärke,
und besitzt jetzt 399 „ = 1,14 „ „ „

Damals besass jedes Infanterie- und Jägerbataillon 2 zusammenlegbare Krankentragen, jetzt 5. Die Kavallerie führte zu jener Zeit überhaupt keine Tragen mit sich, sondern war ganz auf die Aushilfe der Infanterie angewiesen; jetzt sind jedem Regiment 5 Tragen beigegeben. Bei der Feldartillerie besitzt jede Batterie 1 Trage jetzt wie im Feldzuge 1870/71. Dagegen verfügte jede Sanitätskompagnie im letzten Kriege über nur 6 Krankentransportwagen mit zusammen 42 Krankentragen, jetzt über 8 solcher Wagen mit zusammen 72 Tragen, und die Feldlazarette besassen zu jener Zeit Kranken-Transportwagen und -Tragen überhaupt nicht, während jetzt die 6 Lazarette der 1. Staffel je 1 Wagen mit 4 Tragen mit sich führen.

Die angenommenen Truppen eines Feldarmeekorps würden also im Feldzuge 1870/71 über 202 Tragen, d. i. 0,6 Proz. der Kopfstärke von 34000 Mann, verfügt haben, während sie jetzt 399, d. i. 1,14 Proz. der Kopfstärke, mithin etwa das Doppelte an Tragen besitzen. Nicht minder wichtig als diese Verdoppelung des Tragenbestandes ist aber der Umstand, dass von den 399 Tragen des Korps jetzt etwa 30,3 Proz. in Krankentransportwagen Platz finden, während dies im Jahre 1870/71 nur bei 17,8 Proz. der Fall war. Alles in Allem können wir also eine gewaltige Vermehrung und Verbesserung der im Frieden schon bereit gestellten Transportmittel für die Beförderung der Verwundeten im Gefecht feststellen.

Dies begründet aber noch nicht die Ueberzeugung, dass sie ausreichend sind, um die Verwundeten in einer annehmbaren Zeit vom Gefechtsfeld der ärztlichen Versorgung auf den Verbandplätzen zuzuführen. Ich bitte Sie also, mit mir zu prüfen, in welcher Frist die Räumung des Schlachtfeldes von Verwundeten möglich sein wird.

Gehen wir dabei von der ungünstigeren Voraussetzung aus, dass sämtliche Schwerverwundete für die ärztliche Versorgung bis zum Hauptverbandplatz (H.V.Pl.) der nächstgelegenen Sanitätskompagnie heranzuschaffen sind. Dieser soll, wenn möglich, ausser dem Bereich des feindlichen Gewehrfeuers liegen. Das wird im allgemeinen erreicht sein, wenn wir ihn uns 2 km hinter der Gefechtslinie der eigenen Truppen errichtet denken. Er wird dann wenigstens $2\,^1/_2$ km von der feindlichen Infanterie-Feuerlinie, auch des Endkampfes, entfernt sein.

Die Krankenträger haben also, wenn sie den Verwundeten direkt bis zum H.V.Pl. tragen und dann zur Gefechtslinie zurückkehren — was wir als eine Tragetour bezeichnen wollen, — zusammen 4 km, 2 mit beladener, 2 mit leerer Trage zurückzulegen.

Versuche, welche Anfang der 90er Jahre in der preussischen Armee über die Leistungsfähigkeit der Krankenträger gemacht wurden, haben ergeben, dass ein Verwundeter mittelst Trage ohne Schwierigkeit 3 km weit getragen werden kann, wenn sie von 4 Mann bedient ist, von denen 2 sich von Zeit zu Zeit ablösen. Es wurde ferner festgestellt, dass als Tagesleistung einer Trage die Beförderung von 6 Verwundeten auf 2 km von der Gefechtslinie zum H.V.Pl. und 2 km Rückweg mit unbeladener Trage bis zur Gefechtslinie ohne Bedenken gefordert werden kann. Die Zeit, welche für die Trage- und Wagentouren beansprucht wird, ergiebt sich aus folgender Uebersicht.

Gefechtslinie (G.L.)	1 Tragetour von G.L zum H.V.Pl. — 2 km mit beladener, 2 km mit leerer Trage — beansprucht $1\,^1/_2$ Std.	1 Tragetour von G.L. zum W.H.Pl. — 1 km beladen, 1 km leer — beansprucht 50 Minuten.	1 Wagentour vom W.H.Pl. zum H.V.Pl. — 1 km beladen, 1 km leer — beansprucht 25 Minuten und befördert 4 liegende, 2 sitzende Verwundete.
2 km { 1 km — Wagenhalteplatz (W.H.Pl.) — 1 km	400 Tragen können befördern von G.L. zum H.V.Pl. in 5—6 Tragetouren von etwa 8 Stunden 2260 Schwerverwundete.	280 Tragen befördern in 8 Touren von zusammen $6^1/_2$ Std. Dauer 2260 Schwerverwundete von G.L. zum W.H.Pl.	30 Wagen befördern in 16 Touren von zusammen $6\,^1/_2$ Stunden Dauer 1920 liegende und 960 sitzende Verwundete, von letzteren 320 Schwerverwundete, mithin 2240 Schwerverwundete, 640 Leichtverwundete.
Hauptverbandplatz (H.V.Pl.)			Sa.: 2880 Verwundete vom W.H.Pl. zum H.V.Pl.

Als Zeitdauer einer Tragetour von 2 km mit beladener und 2 km mit leerer Trage wurden bei sehr vorsichtiger Berücksichtigung aller Hindernisse und Versäumnisse $1\,^1/_2$ Stunde ermittelt. Es würden also mit den rund 400 Tragen eines Armeekorps lediglich durch Menschenkraft in 5—6 Tragetouren, also etwa in 8 Stunden, aus der Gefechtslinie bis zum H.V.Pl. sämtliche 2260 Schwerverwundete befördert werden können.

Eine solche Beanspruchung der Trägerkräfte wird abei nicht nötig sein, denn in allen grösseren Gefechten werden die Krankentransportwagen der Sanitätskompagnien zum Verwundetentransport herangezogen und halbwegs zwischen H.V.Pl. und Gefechtslinie oder noch näher an dieser aufgestellt werden.

Die Versuche ergaben nun, dass die Tragetour von der Gefechtslinie bis zum W.H.Pl., also etwa 1 km mit beladener und 1 km mit leerer Trage, in 50 Minuten zu leisten ist, und die Fahrt des Kr.Tr.W. mit Verwundeten vom W.H.Pl. zu dem 1 km entfernten H.V.Pl. im Schritt und leer im Trabe zurück wird ohne Schwierigkeit in 25 Minuten geleistet. Jeder Wagen kann also 2 Touren vom W.H.Pl. zum H.V.Pl. und zurück in 50 Minuten, mithin in derselben Zeit zurücklegen, welche 1 Trage für den Weg von der Gefechtslinie zum W.H.Pl. und zurück braucht.

Wenn der Verwundetentransport gleichzeitig von Krankentransportwagen und durch Tragedienst bewirkt wird, so stellt sich die Verteilung der Tragen auf beide Transportarten wie folgt.

Die 24 Kr.Tr.W. der 3 Sanitätskompagnien und die 6 Kr.Tr.W. der Feldlazarette, also zusammen 30 Wagen, besitzen insgesamt 240 Tragen. Für den Fahrdienst müssen in diesen 30 Wagen je 4 Tragen für liegend zu Befördernde, also zusammen 120 Tragen verbleiben. Es sind also für den Tragedienst der Krankenträger der 3 Sanitätskompagnien 120 Tragen übrig. Dazu kommen noch rund 160 Tragen der Truppenteile, welche von den Hilfskrankenträgern bedient werden, so dass für den Tragedienst von der Gefechtslinie zum W.H.Pl. 120 + 160 = 280 Tragen zur Verfügung stehen. Diese befördern in 1 Tragetour von 50 Minuten 280, in 8 Touren von reichlich $6\,^1/_2$ Stunde Dauer also die Gesamtzahl von 2260 Schwerverwundeten aus der Gefechtslinie zum W.H.Pl.

Von den hier aufgestellten 30 Kr.Tr.W. werden befördert:

in 1 Tour von 25 Minuten:	30 × 4 liegende und	2 sitzende Verwundete			
	d. i. 120	„	„ 60	„	„
in 16 Touren von zus. $6^1/_2$ Std. Dauer	1920	„	„ 960	„	„

Da auch von den Schwerverwundeten ein grösserer Teil, z. B. solche mit Schussbrüchen der oberen Gliedmassen, sitzend gefahren werden können, so ist, wenn nur $^1/_3$ der 960 sitzend Beförderten als schwerverwundet betrachtet werden, die Gesamtzahl der 2260 Schwer-

verwundeten und ausserdem noch die Zahl von 640 Leichtverwundeten in der Zeit von 6 1/2 Stunden dem H.V.Pl. zuzuführen.

Das Ergebnis dieser Berechnung lautet also, dass wir mit Hilfe der etatsmässig mitgeführten Transportmittel an Krankentransportwagen und Krankentragen, sowie an Krankenträgern das Schlachtfeld in 6 1/2—7 Stunden von Verwundeten räumen und diese der ärztlichen Versorgung auf dem H.V.Pl. überweisen können. Voraussetzung ist dabei, dass diese Arbeit des Aufsuchens und Bergens der Verwundeten bei Tageslicht erfolgt, und das führt uns zu der Frage, wann die Thätigkeit der Sanitätskompagnien, das Errichten des H.V.Pl., die Entsendung der Krankenträger auf das Gefechtsfeld zum Heranholen der Verwundeten in Zukunft wird beginnen können. Viele sind der Meinung, dass das während der Dauer der Schlacht nicht möglich sein und der Transport der Verwundeten auf den H.V.Pl. erst nach Beendigung derselben beginnen wird. Dann aber würde, wenn der Kampf sich bis in die Nachmittags- und Abendstunden hinzieht, besonders bei vorgerückter Jahreszeit der Krankentransport bis in die Nachtstunden hineinreichen und hierdurch naturgemäss eine Erschwerung und Verzögerung erfahren. Denn auch bei den besten Beleuchtungsmitteln wird das Suchen und Finden der in Bodensenkungen, Furchen und Gräben, im Gebüsch und unter Feldfruchtsbeständen versteckt liegenden Verwundeten, welche jede sich ihnen bietende Deckung zu erreichen gesucht haben, sich unzweifelhaft schwieriger gestalten und ebenso wie der Transport selbst langsamer vollziehen als bei Tageslicht. Aber wir besitzen für die Absuchung des Schlachtfeldes zur Nachtzeit nicht einmal Beleuchtungskörper, welche uns vollkommen befriedigen könnten, sondern die Beleuchtungsfrage bei der Nachtarbeit der Krankenträger bildet leider noch den dunklen Punkt in dem sonst so wohl geregelten Verwundeten-Transportdienst, und mehr Licht ist hier seit dem letzten Kriege die Parole und das Ziel fortgesetzten Bemühens. Leider hat die so entwickelte Beleuchtungstechnik trotz aller Anregungen der Heeresverwaltung eine den Ansprüchen genügende Lichtquelle noch nicht zu bieten vermocht. Wir sind für die Krankenträger nach wie vor auf die mit Rüböl- und Petroleum gespeisten Handlaternen derselben angewiesen. Versuche mit elektrischem Licht, in der neuesten Zeit mit Acetylengas[1]) haben stattgefunden; ob sie zu einem abschliessenden Erfolg geführt haben, ist mir nicht bekannt. Einer hoffentlich nahen Zukunft muss es deshalb vorbehalten bleiben, hier eine noch fühlbare Lücke auszufüllen.

Aber, meine Herren, ich stehe nicht auf dem Standpunkt, der uns zur Berührung der Beleuchtungsfrage führte, dass nämlich in

1) Versuche von Generaloberarzt Nicolai, ferner von Rittmeister v. Kries sowie Oberstabsarzt Reh. Deutsche Militärärztl. Zeitschr., Berlin 1899, S. 529 und 1902, S. 9.

einem Zukunftskriege der Transport und die ärztliche Versorgung der Verwundeten in der Regel erst nach Beendigung der Schlacht werde beginnen können. Freilich in der Zone und während der Dauer des letzten Entscheidungskampfes, also innerhalb der letzten 6—800 m am Feinde, wird ein geregelter Transport der Verwundeten vor Ende des Gefechtes nur ausnahmsweise bei günstigen Geländeverhältnissen in Frage kommen. Aber zwischen dieser Zone, in der allerdings die Hauptverluste zu erwarten sind, und dem Punkte, wo heute die Feuerwirkung des Feindes auf die anmarschierenden Truppen bei den weittragenden Waffen der Infanterie und Artillerie bereits einsetzt, liegt ein weiter Raum, in dem schon Verluste erwachsen, und in dem schon vor dem Endkampf der Sanitätsdienst der Truppen wie der Sanitätskompagnien seine Wirksamkeit zum Besten der Verwundeten wird entfalten können, wenn nicht gerade ein auf Kilometer hin flach gestrecktes, aller Deckungsmittel bares Gelände vorliegt, welches dauernd vom feindlichen Feuer bestrichen wird. Das wird aber doch nicht die Regel sein.

Tritt aber wirklich der Fall ein, dass die Sanitätsformationen erst nach Beendigung der Schlacht ihren Verwundetendienst aufnehmen können, dann werden wir auch unter günstigeren räumlichen Bedingungen arbeiten, als dies bei der vorangeschickten Berechnung vorausgesetzt wurde. Der H.V.Pl. wird nicht mehr 2 km von der Gefechtslinie abbleiben, sondern nahe an die Stätte des Endkampfes und der Hauptverluste heranrücken, und der W.H.Pl. dicht an diese heranverlegt werden können. Die Entfernungen für den Trage- und Fahrdienst und somit auch die darauf zu verwendende Zeit werden sich verkürzen, und was für das erschwerte Auffinden der Verwundeten bei ungenügender Beleuchtung an Zeit verloren geht, wird durch jene Ersparnis zum Teil wieder ausgeglichen werden.

Ich habe Sie leider bei der Betrachtung des Verwundetentransportes im Gefecht mit viel Zahlenwerk behelligen müssen, aber es schien mir doch wertvoll, Ihnen ein eigenes Urteil zu ermöglichen, mit welchen Hilfsmitteln, in welchem Zeitraum und mit welchem Erfolg sich dieser, das Wohl und Wehe des einzelnen Verwundeten wie die öffentliche Meinung gleich sehr interessierende Dienst in einem Zukunftskriege vollziehen kann. Sie werden sich überzeugt haben, dass die Berechnung mit grosser Vorsicht aufgestellt worden ist. Insbesondere gilt dies für die Zeitdauer der Tragetouren. In München ist von Generalarzt Solbrig darauf hingewiesen worden, dass durch Trainierung der Krankenträger die Zurücklegung eines Kilometers mit beladener Trage in 12 Minuten zu erzielen sei, Hin- und Rückweg also etwa in 24 Minuten; wir haben für dieselbe Leistung unter Berücksichtigung aller Schwierigkeiten, Hindernisse und Verzögerungen 50 Minuten berechnet. Wir werden deshalb annehmen können, dass

die berechneten Fristen für den Verwundetentransport auch unter ungünstigen äusseren Verhältnissen innezuhalten sein und selbst dann nicht wesentlich werden überschritten werden, wenn wir bei siegreichem Gefecht einen Teil der feindlichen Schwerverwundeten mitversorgen müssen. Denn wir haben bisher nur die etatsmässigen Transportmittel berücksichtigt und die Benutzung improvisierter Beförderungsmittel, Tragen sowohl als auch Wagen, nicht in Rechnung gezogen, und doch wird, besonders bei siegreichen Schlachten, die Heranziehung von beigetriebenen Landwagen sowie Kolonnenfuhrwerk eine ganz wesentliche Hilfe bilden, deren sich jeder fürsorgliche Divisions- und Korpsarzt rechtzeitig versichern wird. Näher auf diese Behelfs-Transportmittel einzugehen, erlaubt die Zeit leider nicht.

Auch den weiteren Teil des Verwundeten-Transportes von den Hauptverbandplätzen nach den Feldlazaretten können wir nur kurz berühren. Er beansprucht auch bei weitem nicht das Interesse, wie die Beförderung aus der Gefechtslinie zum H.V.Pl., und wird sich mit mehr Ruhe als diese durch die Krankentransportwagen der Sanitätskompagnien und Feldlazarette, durch Land- und Kolonnenwagen unschwer bewerkstelligen lassen, zumal wenn — wie es allgemeines Bestreben sein wird — die Feldlazarette in möglichster Nähe der Hauptverbandplätze eingerichtet werden.

Wichtiger ist der Zweig des Transportdienstes, dem wir uns jetzt zuzuwenden haben, und der der Beförderung Verwundeter und Kranker aus den Lazaretten des eigentlichen Kriegsschauplatzes in die rückwärtigen Gebiete dient und unter dem Begriff der Krankenzerstreuung allgemeine Bedeutung erlangt hat. Diese ist nicht gleichbedeutend mit den Ferntransporten, die noch Ende des 18. Jahrhunderts unter dem Zwange der Not oft weit nach rückwärts vom eigentlichen Kriegsschauplatze stattfanden, wenn bei dem damaligen Mangel leicht beweglicher Lazarette in der Nähe der kämpfenden Truppen die Kranken und Verwundeten ohne Wahl den oft in grosser Entfernung im Rücken der Armee angelegten Hauptlazaretten zugeführt werden mussten. Denn das hatte meist gewaltige Anhäufungen von Kranken und Ueberfüllungen der Lazarette mit allen ihren Nachteilen zur Folge. Was wir heute mit den Ferntransporten erstreben, ist das Gegenteil. Wir wollen durch den Kranken- und Verwundetenabschub nach rückwärts die Lazarette der vorderen Linien entlasten, und zwar nicht nur zu Zeiten plötzlicher Ueberflutungen nach grossen Schlachten oder beim Ausbruch von Seuchen, sondern wir üben die Krankenzerstreuung planmässig zu allen Zeiten.

Wir wollen dadurch den Transportfähigen in den günstigeren Verhältnissen des der Unruhe und den Wechselfällen des Krieges entrückten Hinterlandes die denkbar günstigsten Bedingungen einer baldigen Heilung gewähren, und wir wollen, indem wir einer Ueber-

füllung der Lazarette der vorderen Linien thunlichst vorbeugen, diese frei halten für solche Kranke und Verwundete, welche ohne Nachteil auf weite Strecken nicht befördert werden können, oder welche, um eine Verschleppung von Seuchen zu verhüten, möglichst am Orte ihrer Erkrankung festgehalten und abgesondert werden müssen.

In demselben Sinne, wie die Krankenzerstreuung in das kriegsfreie Hinterland des eigentlichen Kriegsschauplatzes, wird sie auf diesem selbst angestrebt, immer mit dem Ziele: Vermeidung jeder Anhäufung von Kranken und Verwundeten im engen Raum und unter einem Dach, Verhütung einer Benutzung ungeeigneter Gebäude als Lazarette, strenge räumliche Absonderung der ansteckenden von den anderen Kranken.

Diese Krankenzerstreuung ist ein Kind der neueren Zeit, entstanden aus der fortschreitenden Erkenntnis der Lazarethygiene, welche zur Dezentralisation der Krankenunterbringung, auch in unseren Friedenslazaretten, führte. Aber sie ist für den Krieg erst lebensfähig geworden und zu ihrer Leistungsfähigkeit erstarkt durch die Eisenbahnen.

In Preussen war bereits im Jahre 1861 eine Anleitung zur Beförderung verwundeter und kranker Militärpersonen mittelst der Eisenbahn erlassen worden. Leichtkranke sollten in Personenwagen 1. bis 3. Klasse sitzend, Schwerkranke und Leute mit Verletzung der unteren Gliedmassen in Güterwagen auf Strohsäcken befördert werden. Kochvorrichtungen, Heizung, Mitgabe von Aerzten und Medikamenten waren nicht vorgesehen, so dass im wesentlichen nur Transporte auf nicht weite Entfernungen in Betracht kommen konnten. Erst dem amerikanischen Secessionskriege war es vorbehalten, in den Jahren 1863 und 1864 besondere Eisenbahnhospitalwagen mit Schwebelagern für die zu Befördernden, sowie mit Heiz- und Kochvorrichtungen einzuführen. Sie konnten jedem Eisenbahnzuge angehängt werden und bildeten ein selbständiges kleines Lazarett. In den preussischen Feldzügen 1864 und 1866 kam diese Neuerung noch nicht zur Verwendung, aber ein auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1867 ausgestellter amerikanischer Lazarett-Eisenbahnwagen und die Beschlüsse der im Jahre 1867 in Berlin zusammenberufenen Militär-Sanitätskonferenz brachten die Frage der Aufstellung besonderer L a z a r e t t z ü g e für Preussen in Fluss. Die Feld-Sanitätsinstruktion von 1869 gab Anweisungen über die Herrichtung von Eisenbahn-Personenwagen mit Schwebelagern und auch zur Einrichtung von Güterwagen mit Krankentragen auf Grund'schen Blattfedern.

Als der Krieg 1870/71 ausbrach, bestanden fertige Sanitätszüge noch nicht; aber schon im August 1870 gelang die Aufstellung einzelner, und im ganzen sind in Deutschland während dieses Krieges 31 Sanitätszüge ausgerüstet worden, welche eine staunenswerte Thätig-

keit entwickelten. Im ganzen wurden, wie Sie schon in einem früheren Vortrag hörten, durch Eisenbahntransport in der kurzen Zeit von 11 Monaten, d. i. vom August 1870 bis Ende Juni 1871, nicht weniger als 250000 behandlungsbedürftige Verwundete, Kranke und Genesende vom Kriegsschauplatz in die Heimat befördert, d. i. nicht weniger als 44,6 Proz. der Gesamtzahl behandlungsbedürftiger Kranker und Verwundeter während dieses Krieges.

In einem Zukunftskriege wird die Krankenzerstreuung mittelst der Eisenbahn noch eine wesentlich geregeltere und leistungsfähigere sein, als sie es 1870 bei dem Mangel an vorbereitetem Material zu Beginn des Krieges sein konnte. Jetzt gehört die Aufstellung einer Anzahl von Lazarettzügen und ihre Ausrüstung mit Personal und Material zu den planmässigen Friedensvorbereitungen, so dass bei Ausbruch eines Krieges die Inbetriebstellung dieser Lazarettzüge in wenigen Tagen möglich und gesichert ist.

Ein solcher Lazarettzug besteht aus 30 Krankenwagen und aus 11 Wagen zur Unterbringung des Arzt- und Pflegepersonals, der Kücheneinrichtung und Vorräte, und bildet ein vollständiges und selbständiges fahrendes Lazarett mit eigener Verwaltung unter dem Befehl eines Chefarztes. Die Wagen sind sämtlich Durchgangswagen und untereinander mit begehbarer Plattform verbunden. Die Krankenwagen sind Personenwagen 4. Klasse, in denen, wie die nebenstehende Fig. 4 zeigt, die etatsmässigen Krankentragen in Spiralfedergehängen federnd in 2 Etagen aufgehängt werden, an der einen Längsseite 6, an der anderen, an welcher der Ofen steht, 4, so dass jeder Wagen 10 Kranke, der ganze Zug 300 aufnehmen kann. Das Lager besteht aus der etatsmässigen Krankentrage, auf der eine Betteinrichtung mit Matratze, Kopfpolster und Decken untergebracht wird. Kranke, welche eines breiten Lagers bedürfen, werden in der unteren Etage gelagert und erhalten Ansatzvorrichtungen zur Verbreiterung der Trage und entsprechend breitere Matratzen.

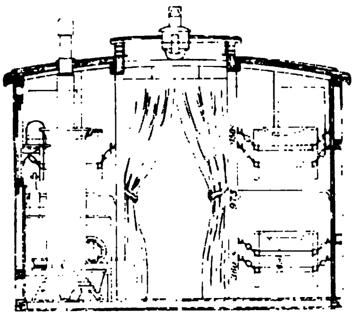


Fig. 4.

Von der Erwägung ausgehend, dass breitere Lagerflächen, als sie die Krankentrage bietet, für weite Transporte Schwerkranker und Verwundeter wünschenswert sind, hat die Medizinalabteilung des Kriegsministeriums neue Lagervorrichtungen herrichten lassen. Es sind zweietagige Gestelle aus Eisenrohr, welche auf Grund'schen Blatt-

federn ruhen. Der Lagerrahmen ist mit Segeltuch straff bespannt, auf ihm ruht die Matratze und die Bettausrüstung.

Für diese Züge ist Central-Dampfheizung vorgesehen, für welche besondere Heizwagen zur Dampferzeugung eingeschaltet werden. Auch die Küche ist auf Dampfbetrieb eingerichtet.

Ausser diesen, im Frieden planmässig vorbereiteten Lazarettzügen können nun, wenn der vom Chef des Feld-Sanitätswesens angemeldete Bedarf es erfordert, von den Krankentransport-Kommissionen auf dem Kriegsschauplatze noch Hilfslazarettzüge zusammengestellt werden. Dazu werden gedeckte Güterwagen oder auch Personenwagen 4. Klasse herangezogen. Die Lagerung der Kranken und Verwundeten erfolgt auf den etatsmässigen Krankentragen. Diese werden federnd aufge-

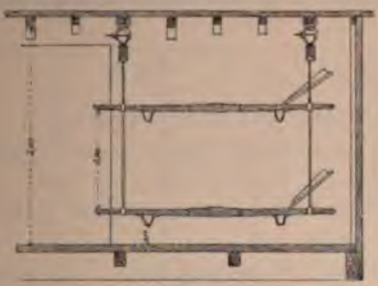


Fig. 5.



Fig. 6.

hängt nach dem sogenannten Hamburger System, welches in nebenstehenden Zeichnungen (Fig. 5—7) veranschaulicht ist. Die senkrechten Stösse der Wagen werden durch die, in die Aufhängevorrichtung eingeschaltete Spiralfeder ausgeglichen. Zur Vermeidung von stärkeren Seitenschwankungen wird der Aufhängestab mit Gummiringen oder federnden Stahlringen an der Wagenwand befestigt. Mit diesen Aufhängevorrichtungen können in einem Wagen 8 Tragen untergebracht werden.

Ein anderes Lagerungssystem ist das auf Grund'schen Blattfedern. Eine solche ist in nebenstehender Zeichnung dargestellt. In die auf dem

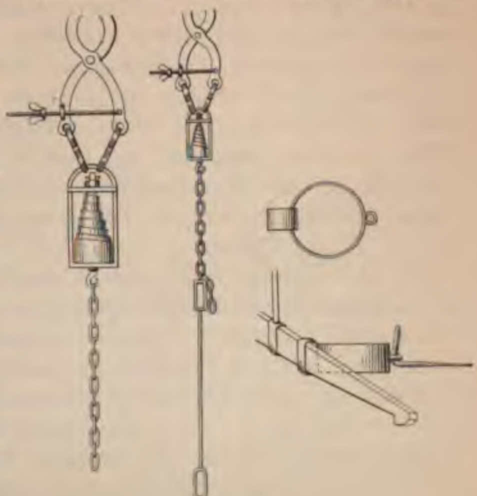


Fig. 7.

Scheitel der Federn befindlichen Gabeln werden hölzerne Querbäume eingelegt, welche als Auflager für die Tragenstangengriffe dienen (Fig. 8 und 9). Auf diese Weise werden zu beiden Seiten der

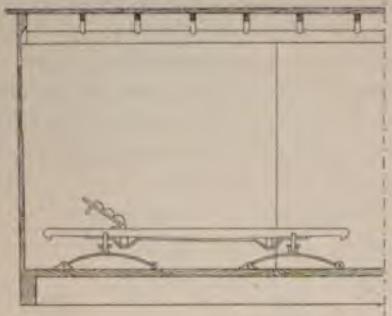


Fig. 8.



Fig. 9.

Thüren je 3, im ganzen also 6 Tragen auf dem Wagenboden untergebracht. Man kann den Raum nach Bedarf noch besser ausnützen, wenn man auf dem Wagenboden 4 Tragen, zur Not auch 6, auf Grund'schen Blattfedern aufstellt und über ihnen mittelst Hamburger Systems noch 4 Tragen federnd aufhängt.

Laut Vorschrift der Kriegs-Sanitätsordnung haben die Krankentransport-Kommissionen das Material zur Ausstattung von Hilfslazarettzügen rechtzeitig anzufordern und nach Abgabe sofort wieder zu ergänzen, so dass für den Bedarfsfall ein eiserner Bestand stets vorrätig ist.

Die Hilfslazarettzüge können durch aufgestellte Oefen heizbar gemacht werden. Sie führen ärztliches und Pflegepersonal, sowie eine mässige Ausstattnng an Arzneien, Verband- und Stärkungsmitteln, aber keinen Küchenwagen mit sich, da die Verpflegung auf den Verband- und Erfrischungsstationen erfolgen soll. Werden jedoch solche Hilfslazarettzüge dauernd im Betrieb gehalten, so gelten sie als Lazarettzüge und sind dann möglichst bald mit Küchenwagen zu versehen. Sie dürfen, wie die Lazarettzüge, nicht mehr als 82 Achsen, also 41 Wagen führen.

Ausser diesen, unter dem Namen Sanitätszüge zusammengefassten Lazarett- und Hilfslazarettzügen sieht die Kriegs-Sanit.-Ordnung noch Krankenzüge vor. Sie sollen ebenso der regelmässigen Krankenzerstreuung wie zur Bewältigung aussergewöhnlichen Andranges von Verwundeten nach grösseren Gefechten und Schlachten dienen und sind zur Aufnahme von Leichtverwundeten und -Kranken bestimmt, welche sitzend auf weitere Strecken befördert werden können. Sie werden nach Bedarf aus Personenwagen 1.—3. Klasse, im Notfalle auch aus Güterwagen zusammengestellt. Sind für letztere Sitzvor-

richtungen nicht vorhanden, so werden die Kranken auf Strohsäcken gelagert.

Pflegepersonal wird den Krankenzügen beigegeben, Aerzte nicht. Diese versorgen die Kranken und Verwundeten auf den Verband- und Erfrischungsstationen, wo auch die Verpflegung erfolgt. Nachts fahren die Krankenzüge in der Regel nicht. Die Insassen werden alsdann, um den Transport für sie nicht zu anstrengend zu machen, in den Uebernachtungsstationen gelagert.

Der Vollständigkeit wegen will ich noch erwähnen, dass laut Kriegs-Sanit.-Ordnung auch der freiwilligen Krankenpflege die Gestellung eines Lazarettzuges aus eigenen Mitteln gestattet werden kann. Sie hat sich zur elastischen Lagerung der Tragen für das System Linxweiler entschieden, das hier abgebildet ist (Fig. 10 u. 11). Es

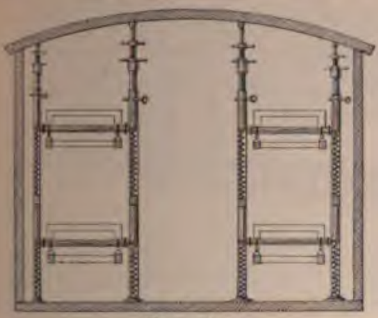


Fig. 10.

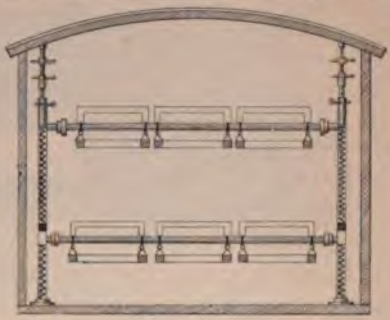


Fig. 11.

besteht aus eisernen Röhren, welche an der Decke und dem Boden des Eisenbahnwagens befestigt werden. In Schlitzen der einander zugekehrten Rohrseiten ruhen auf starken, im Rohr liegenden Spiralfedern wagerechte Querstücke, an welchen die Tragengriffe mittelst Strickschleifen aufgehängt werden.

Aus dem Angeführten werden Sie ersehen haben, dass wir einem Zukunftskriege bezüglich der Verwendung der Eisenbahnen zum Kranken- und Verwundetentransport unvergleichlich besser gerüstet entgegensehen, als dies am Beginn des Krieges 1870/71 und gerade in der Zeit der verlustreichsten Schlachten des Monats August der Fall war. Die Erfolge, welche wir von der Ausnutzung des in allen Kulturländern Europas seitdem wesentlich vervollständigten Eisenbahnnetzes für die Krankenzerstreuung zu erwarten berechtigt sind, werden aber noch aussichtsvoller durch die seit 1870/71 stattgehabte Entwickelung der Verkehrstruppen und des Feldeisenbahnwesens unserer Armee. Ich will dabei nicht eingehen auf die von ihm zu erwartenden Leistungen in der Wiederherstellung zerstörter Eisenbahnlinien, sondern hier nur kurz eines Zweiges seiner Thätigkeit gedenken, der erst

nach dem Feldzug 1870/71 für den Krankentransport zur praktischen Verwendung sich entwickelt hat, ich meine die Herstellung von Feldbahnen mit Lokomotivbetrieb. Sie sehen hier in der Abbildung einen Feldbahnwagen (Fig. 12). Der Wagenkasten ruht auf 2 gefederten Unterwagen. Generaloberarzt Haase[1]) hat als Erster Feldbahnwagen

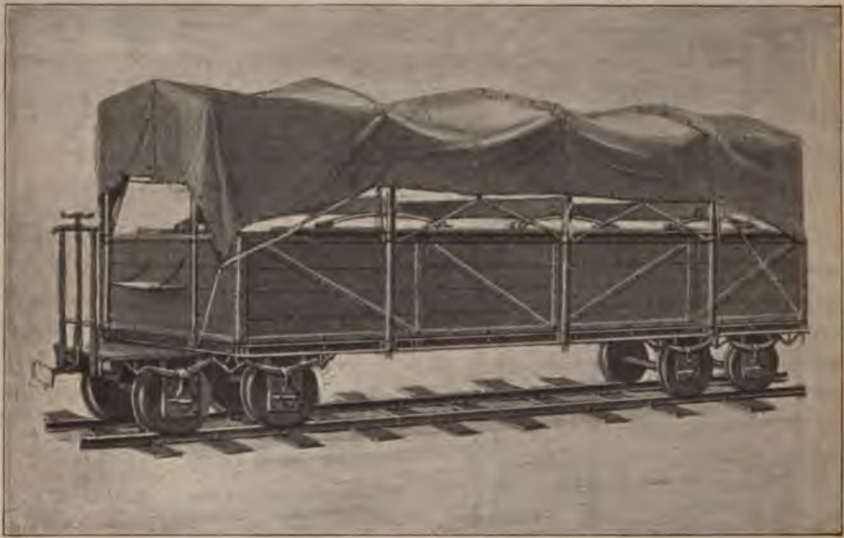


Fig. 12.

für den Krankentransport eingerichtet, indem er für die Lagerung auf dem Wagenboden die Aufstellung von Tragen auf Strohrollen oder Grund'schen Blattfedern, für die Unterbringung in einer oberen Etage das sogenannte Schwebelager angab. Es besteht, wie sie aus der Fig. 13 ersehen, aus einer straff ausgespannten Segeltuchmatte. Auf dieser können, mit dem Kopf nach den Stirnseiten des Wagens, mit den Füssen an eine als Widerhalt eingeschaltete Fussrolle gelagert, 2 Reihen von je 3 Verwundeten oder Kranken liegend untergebracht werden. Da auf diesem Schwebelager ein Schieben der Verwundeten nach dem tiefsten Punkt schwer zu vermeiden, auch ein Bedienen derselben durch Pflegepersonal nicht leicht ist, so hat Oberstabsarzt Kimmle[2]) für die Lagerung in der oberen Etage eine Vorrichtung mit Grund'schen Blattfedern erdacht, welche die Fig. 12 veran-

1) Die schmalspurige Feldeisenbahn im Dienste der Sanitätsanstalten von Oberstabsarzt Dr. Haase. Deutsche Militärärztl. Zeitschr., 1899, S. 337.

2) Ueber Herrichtung von Feldbahnwagen zum Verwundeten-Transport von Stabsarzt Kimmle. Deutsche Militärärztl. Zeitschr., 1899, S. 1.

schaulicht. Es können demnach in beiden Etagen je 4 Tragen auf Grund'schen Blattfedern aufgestellt, oder an den Lagerhölzern der



Fig. 13.

Tragen der oberen Etage die Tragen der unteren mittelst des Hamburger Systems federnd aufgehängt werden.

Um die Kranken und Verwundeten vor Witterungseinflüssen möglichst zu schützen, wird nach Haase's Angaben über jedem Wagen ein Schutzdach aus Zeltbahnen befestigt, wie Sie dies in der Fig. 12 dargestellt sehen.

Die Feldeisenbahnen werden dem Verwundetentransport im Gefecht nur im Belagerungskrieg oder in lange vorbereiteten Defensivschlachten nutzbar gemacht werden können. Dagegen werden sie für den Verwundetenabschub einige Zeit nach der Schlacht Verwendung finden, indem sie für Feld- und Kriegslazarette, welche nicht an Vollbahnlinien liegen, den Anschluss an diese vermitteln und somit die Krankenzerstreuung in die Ferne einleiten. Insbesondere aber werden sie berufen sein, die Verteilung der Kranken im eigentlichen Kriegsgebiet wirksam zu unterstützen.

Schliesslich habe ich noch in der Benutzung der Flussfahrzeuge für den Transport Verwundeter und Kranker eines dritten Hilfsmittels für die Krankenzerstreuung Erwähnung zu thun. Flussfahrzeuge sind schon in früheren Jahrhunderten, mit grösserem Nutzen aber erst in der neueren Zeit seit Einführung der Dampfschiffe für diesen Zweck verwendet worden. Im deutsch-französischen Kriege wurden bereits Ende Juli 1870 durch das preussische Kriegsministerium eine Anzahl Dampfschiffe der rheinischen Dampfschifffahrts-Gesellschaft gemietet. Im ganzen wurden in der Zeit von Ende Juli bis Ende September 1870 in 94 Fahrten über 10000 Kranke und Verwundete auf dem Rhein in verschiedene, an diesem gelegene Reservelazarette

befördert, und von Mitte August traten, wenn auch in geringerem Umfange, ähnliche Transporte auf der Wasserstrasse der Mosel in Wirksamkeit. In beiden Fällen handelte es sich um unvorbereitete Neueinrichtungen.

Die günstigen Erfahrungen, welche mit der Schiffsbeförderung Verwundeter und Kranker im deutsch-französischen Kriege gemacht wurden, besonders auch der günstige Einfluss dieser Beförderungsart auf den Zustand der Beförderten gegenüber dem, auch bei den besten Lagerungsvorrichtungen mit Erschütterungen des Verwundeten verbundenen Eisenbahntransport haben dazu geführt, auch dieses Hilfsmittel bereits im Frieden planmässig für den Kriegsgebrauch vorzubereiten. Es ist dies ganz in Anlehnung an den Eisenbahntransport geschehen, indem Lazarettschiffe, Hilfslazarettschiffe und Krankenschiffe oder entsprechende Schiffszüge eingerichtet werden. Die zweckmässigsten Einrichtungsarten sind im Frieden nicht nur im allgemeinen, sondern auch für die Schiffsarten auf den verschiedenen Wasserstrassen und Kanälen erprobt und in einer besonderen Dienstvorschrift festgestellt. Näher hierauf einzugehen, erlaubt die Zeit nicht mehr.

Der Ueberblick, den ich Ihnen über den jetzigen Stand des Transportwesens für Kranke und Verwundete im Kriege zu geben versucht habe, zeigte in allen Teilen desselben eine wesentliche Vermehrung und Verbesserung der Transportmittel, welche meines Erachtens mit den zu erwartenden grösseren Verlusten durch die verbesserten Schusswaffen gleichen Schritt gehalten hat. Vor allem sehen wir aber auch eine planmässige Friedensvorbereitung ihrer Verwendung. Wir dürfen deshalb hoffen, den Anforderungen sowohl des Nahetransportes im Gefecht wie denen eines geregelten Kranken- und Verwundetenabschubs in die rückwärtigen Linien auch bei starken Verlusten, wie sie gerade das erste Zusammenprallen der gewaltigen Heere eines Zukunftskrieges erwarten lässt, genügen zu können. Wie nötig der baldige Beginn eines regelmässigen Ferntransportes der Verwundeten in das kriegsfreie Hinterland ist, wird uns die Betrachtung des 2. Teils dieses Vortrages, dem wir uns jetzt zuwenden, der Unterkunft der Kranken und Verwundeten im Kriege zeigen.

Auch das dichtbevölkertste Kulturland bietet, wie uns der deutsch-französische Krieg gelehrt hat, im unmittelbaren Kampfgebiet nicht die Zahl von Unterkünften, welche auch nur zur räumlichen Bergung der Verwundeten und Kranken nötig sind, geschweige denn solcher, welche wir nach den heutigen Anforderungen der Lazaretthygiene für eine gesundheitsgemässe Unterbringung wünschen und zu erhalten versuchen müssen. Zwei Massnahmen sind es, welche diesem Mangel

abzuhelfen bestimmt sind, der Abschub der transportfähigen Kranken und Verwundeten nach rückwärts, über den wir uns soeben unterhalten haben, und die Ergänzung der Unterkünfte des Kriegsschauplatzes und des Heimatlandes durch im Frieden bereitgestellte oder im Kriegsfall erst zu beschaffende Unterkunftsmittel.

Welche Arten von vorhandenen Gebäuden auf dem Kriegsschauplatz wir zur Errichtung von Lazaretten verwenden dürfen, dafür lassen sich allgemeingiltige Regeln nicht aufstellen. Es giebt kaum eine Gattung von Gebäuden, gegen deren Benutzung zu Lazarettzwecken nicht von Diesem oder Jenem grundsätzlicher Einspruch erhoben worden ist. Wir werden uns daher überall, wo uns überhaupt eine Wahl für die Unterbringung bleibt, von den allgemeinen Grundsätzen der Lazaretthygiene leiten lassen müssen, dass die Gebäude sich in möglichst freier und gesunder Lage befinden, für Licht und Luft zugänglich, und Verunreinigungsquellen der Luft und des Grund und Bodens nicht in der Nähe sind, und des weiteren, dass die Krankenräume selbst genügenden Luftraum bieten, ausreichend belichtet und gut zu lüften, auch nach der Beschaffenheit von Wänden, Decken und Fussböden leicht rein zu halten und zu desinfizieren sind.

Dass es bei plötzlicher Häufung des Kranken- und Verwundetenzuganges nicht immer möglich sein wird, diesen Grundsätzen sogleich Rechnung zu tragen, lehrt uns auch der deutsch-französische Krieg. Die 3 Schlachttage am 14., 16. und 18. August 1870 brachten nicht weniger als 34000 der Lazarettbehandlung bedürftige Verwundete. Es liegt auf der Hand, dass diese in den Gebäuden der auf dem Kampfplatz befindlichen Ortschaften eine streng hygienische Lazarettunterkunft nicht finden konnten. Orte von 2000 Einwohnern wie Gorze waren am Tage nach der Schlacht mit 5000 Verwundeten belegt, sämtliche öffentlichen und Privatgebäude mit diesen angefüllt. Wie viel schwieriger aber würde sich die erste Unterbringung auf Kriegsschauplätzen z. B. des Ostens gestalten, die weniger dicht bevölkert sind als Frankreich, und wo die Baulichkeiten sich auf einer weniger hohen Kulturstufe befinden.

Wir werden also auch in einem Zukunftskriege in den ersten Tagen nach der Schlacht darauf gefasst sein müssen, dass auch weniger geeignete Gebäude unter dem Zwange der Not zur Belegung herangezogen werden. Um so mehr werden wir aber darauf bedacht sein müssen, Notständen dieser Art möglichst bald ein Ende zu bereiten durch den Verwundetenabschub nach rückwärts und durch Beschaffung von Ergänzungsunterkünften.

Was steht uns an letzteren nun zur Verfügung? Ich sehe bei der Beantwortung dieser Frage ab von Behelfsunterkünften wie Laub- und Strohhütten, die wohl gelegentlich einmal Nutzen bieten können, aber doch auch nur Notbehelfe sind. Auch die in die Erde ein-

gebauten Grubenzelte, sowie die über der Erde errichteten, mit Rasen und Erde bedeckten Erdhütten gehören hierzu. Sie sind Noteinrichtungen, die alle möglichst bald durch gesundheitsgemässe Unterkünfte zu ersetzen sind, sonst werden die darin eingerichteten Lazarette unfehlbar, wie in früheren Kriegen, Brutstätten von Seuchen, denn ihnen allen fehlt die Möglichkeit genügender Belichtung, Lüftung und Reinlichkeitspflege.

Als Ergänzungsunterkünfte, wie wir sie zur Erreichung unseres hygienischen Zieles, der Vorbeugung von Wundkrankheiten und Kriegsseuchen, erstreben müssen, kommen 2 Gruppen in Betracht: Zelte und Baracken. Ihre zielbewusste Verwendung an Stelle ungeeigneter Gebäude reicht zurück bis in das letzte Drittel des 18. Jahrhunderts, in jene Zeit grauenvoller Lazarettverhältnisse, in der ein Pringle und Baldinger darauf hinwiesen, dass eine wesentliche Ursache der Krankheiten einer Armee deren Hospitäler und das — wie ausdrücklich zur Entlastung der Aerzte hervorgehoben sei — aus schlecht angebrachter Sparsamkeit geübte Anhäufen von Kranken und Verwundeten in denselben seien. Drastisch drückt sich ein Dekret des französischen Nationalkonvents vom Jahre 1794 dahin aus, dass die Spitäler ebenso gesundheitswidrig seien wie die Moräste.

Damals traten erfahrene Feldärzte mit der Forderung hervor, dass zur Vermeidung der Gefahren, welche das Zusammenpferchen von Kranken und Verwundeten in ungeeigneten Gebäuden zur Folge habe, Zelte und Baracken als Lazarettunterkunft erbaut werden sollen. Die gewaltigen Kriegsereignisse Ende des 18. und Anfangs des 19. Jahrhunderts gaben reichlich Gelegenheit, die Vorzüge dieser Ergänzungsunterkünfte vor den Massenlazaretten in unzweckmässigen Privatgebäuden zu erproben. Am Ende jener langen Kriegsperiode waren bereits feste Regeln für die Verwendung von Zelten und Baracken aufgestellt.

Kieser, Prof. in Jena, empfiehlt sie 1816 in einer Abhandlung über den Hospitalbrand als Vorbeugungsmassregel bei Anhäufung von Kranken und Verwundeten:

um die Ueberfüllung bestehender Hospitäler zu verhüten,

um die Belegung ungeeigneter, schlecht zu lüftender bürgerlicher und öffentlicher Gebäude zu vermeiden, weil der Einfluss derselben auf den Heilungsverlauf nicht weniger ungünstig wirke, als die Ueberfüllung mit Kranken selbst,

um infizierte Hospitalanlagen räumen und gründlich desinfizieren zu können,

um durch Absonderung ansteckender Kranker die Verbreitung von Seuchen zu verhüten,

um den Kranken und Verwundeten die Nachteile ausgedehnten Transportes auf schlechten Fuhrwerken und schlechten Strassen zu ersparen, und endlich

mit Rücksicht auf den Heilerfolg, weil man beobachtet hatte, dass Wunden sowie fieberhafte ansteckende, insbesondere typhöse Krankheiten in den luftigen Zelten und Baracken besser heilten und verliefen, als in überfüllten und schlecht gelüfteten festen Gebäuden.

Damals schon wurde der eingeschossigen Baracke der Vorzug gegeben vor der mehrgeschossigen.

Wir finden somit in jener Zeit bereits Grundsätze aufgestellt, die wir heute noch als berechtigt anerkennen. Leider wurden sie in der nun folgenden Friedenszeit vergessen, und im nächsten grösseren Feldzuge, dem Krimkriege, gelangten sie zunächst nicht zur Berücksichtigung. Zwar fanden Zelte und Baracken Verwendung, aber unter Vernachlässigung der hygienischen Bedingungen, um derentwillen sie ins Leben gerufen waren und denen sie dienen sollten. Es zeigte sich, dass Zelte und Baracken an sich keinen Schutz vor dem Ausbruch und der Verbreitung von Hospitalkrankheiten gewähren, wenn sie nicht die Fehler vermeiden, welche die festen Hospitäler alten Styls als Brutstätten der Kriegsseuchen in Verruf gebracht hatten. Erst als man nach schweren Opfern sich dieser Fehler wieder bewusst geworden war und sie vermeiden gelernt hatte, sank die ungeheuere Krankenziffer und Sterblichkeit.

Von entscheidendem Einfluss für die Würdigung der Krankenunterbringung in Baracken wurde — wie für die Krankenzerstreuung durch Eisenbahnen — wiederum der nordamerikanische Bürgerkrieg. Seitdem sehen wir in den europäischen Staaten Zelte und Baracken eine gesicherte Stellung als Kriegsunterkunft für Kranke und Verwundete einnehmen.

Wenden wir uns zunächst den Zelten zu. Ihre Benutzung war in der preussischen Armee seit 1861 mit günstigem Erfolge versucht und deshalb für den Kriegsfall vorgesehen worden. Im Sommer-Feldzuge 1866 wurden sie als Lazarettunterkunft bereits in ziemlichem Umfange gebraucht, weniger aber war dies im Kriege 1870/71 der Fall. Sie gelangten in diesem verhältnismässig spät an die Sanitätsformationen auf dem Kriegsschauplatz, so dass man sich zu ihrer Benutzung bei der vorgerückten Jahreszeit nicht häufig entschloss.

Grösser wird ihre Verwendung in einem Zukunftskriege werden. Früher besassen wir nur die Lazarettzelte, die bei den Lazarettreservedepots in mässiger Menge vorhanden und für die Sanitätsformationen der 1. Linie nicht immer leicht und schnell zu erreichen waren. Jetzt führen die Truppen Mannschaftszelte mit sich. Jeder Mann trägt 1 Zeltbahn nebst 1 dreiteiligen Zeltstock und Zeltpflöcken mit seiner Ausrüstung bei sich. Verwundete und Gefallene liefern uns somit reichliches Material zur Aufrichtung von Zelten bereits auf den Verbandplätzen, und die Krankenträgerordnung bestimmt deshalb, dass, sobald solches in genügender Zahl vorhanden ist, die Reserve-

patrouillen der Krankenträger mit der Errichtung von Zelten an dem von dem Stabsarzt der Krankenträgerkompagnie bestimmten Platz zu beginnen haben. Sie sehen hier zunächst Zeltbahnen, wie sie jeder Mann mit sich führt, teils in der Ausrüstungsverpackung, teils zum Gebrauch aufgerollt, und hier in diesen Abbildungen 2 Zelte, 1 aus 2 Bahnen für 2 Verwundete (Fig. 14), 1 aus 14—16 Bahnen für 8—10

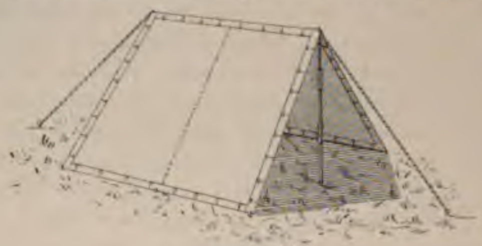


Fig. 14.

Verwundete, welche auf Tragen, oder für 20, welche auf Strohschüttung zu lagern sind (Fig. 15). Sie sind nur aus der mitgeführten Zelt-

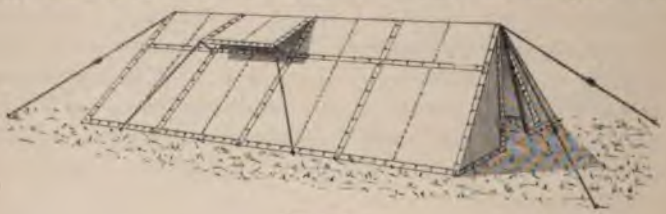


Fig. 15.

ausrüstung der Truppen errichtet. Zwischengrössen jeder Art können nach den Angaben der Krankenträgerordnung ohne Schwierigkeit hergestellt werden.

Es können aber auch höhere, für den Aufenthalt und die Pflege der Verwundeten bequemere Zelte errichtet werden. Zu dem Zweck führt jeder Krankentransport- und jeder Packwagen der Sanitätskompagnien 1 Satz grösserer Zeltstangen mit sich, mit deren Hilfe Zelte des hier abgebildeten Musters aus 22 Zeltbahnen für 10—12 Schwerverwundete auf Tragen oder 20 Leichtverwundete sich erbauen lassen (Fig. 16). Sie bilden schon ganz erträgliche Unterkünfte, die uns bei nicht allzu ungünstigem Wetter einen gar nicht hoch genug anzuschlagenden Schutz der Verwundeten vor den Unbilden der Witterung gewähren und uns in unserer Sorge um ihre Unterbringung ganz wesentlich entlasten. Sie bieten den Sanitätskompagnien und auch den auf dem Schlachtfeld errichteten Feldlazaretten den grossen Vorteil, dass diese, ohne ihren Wagenpark durch mitgeführte Zelt-

ausrüstungen belasten zu müssen, vom Beginn des Zuganges an Verwundeten über eine, deren Zahl stets entsprechende Notunterkunft für die ersten Stunden, selbst Tage verfügen.

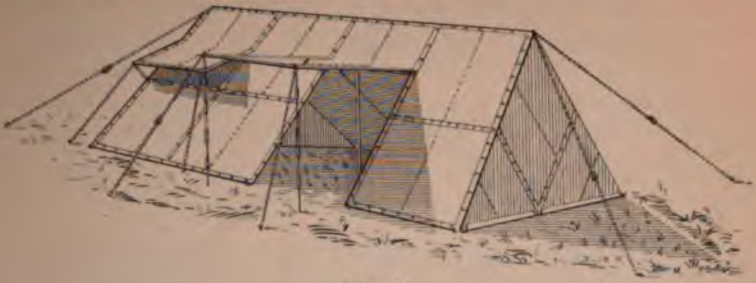


Fig. 16.

Mehr als Notbehelfe sollen auch sie nicht sein. Für eine geordnete Lazarettunterkunft und -pflege stehen uns die zwar nicht von den einzelnen Feld- und Kriegslazaretten, aber von den Lazarettreservedepots mitgeführten Krankenzelte für 12 Betten zur Verfügung. Ein solches sehen Sie hier abgebildet (Fig. 17 u. 18). Das



Fig. 17.

Zelt besitzt ein Doppeldach, aber nur einfache Giebel- und Seitenwände. Den Fussboden bildet der gewachsene Erdboden oder nach Aushebung desselben eine Kies- oder Koaksschüttung. Von dem Krankenraum ist durch eine Gardinenwand ein Raum für den Wärter und einer für das Kloset abgeteilt. Das Gewicht des Zeltes beträgt 8—9 Zentner.

Die Beanstandungen, welche in den letzten Kriegen gegen die Zeltbehandlung zu machen waren, beruhen in den grossen Temperaturschwankungen, welcher die Zeltluft mit der Aussenluft unterworfen ist, und in der Schwierigkeit genügender Erheizung im Winter. Diese

führte in der kalten Jahreszeit zur Benutzung doppelter Wände oder zum Eindecken der Zeltwand mit Mänteln, Decken oder Stroh. Dadurch wird aber die Lüftung des Zeltinneren, die an sich schon nicht



Fig. 18.

leicht ist, noch mehr erschwert, besonders wenn bei schlechtem, stürmischem und regnerischem Wetter die Zeltthüren geschlossen werden müssen, und durch die vom Regen und auftauenden Schnee aufgequollene Gewebsfaser des Zeltstoffes die Porenventilation der Zeltwand vermindert oder aufgehoben wird.

Ein weiterer Uebelstand ist die ungenügende Belichtung, welche die Behandlung und genaue Untersuchung der Kranken und Verwundeten oft sehr erschwert. Sie machte sich besonders dann fühlbar, wenn zum Kälteschutz Zelte mit Doppeldach und Doppelwand Verwendung fanden.

Endlich und nicht zum wenigsten galt als Nachteil der staubaufwirbelnde Fussboden, der bei der Kranken- und Verwundetenpflege unvermeidlichen Verunreinigungen ausgesetzt und schwer rein zu halten ist.

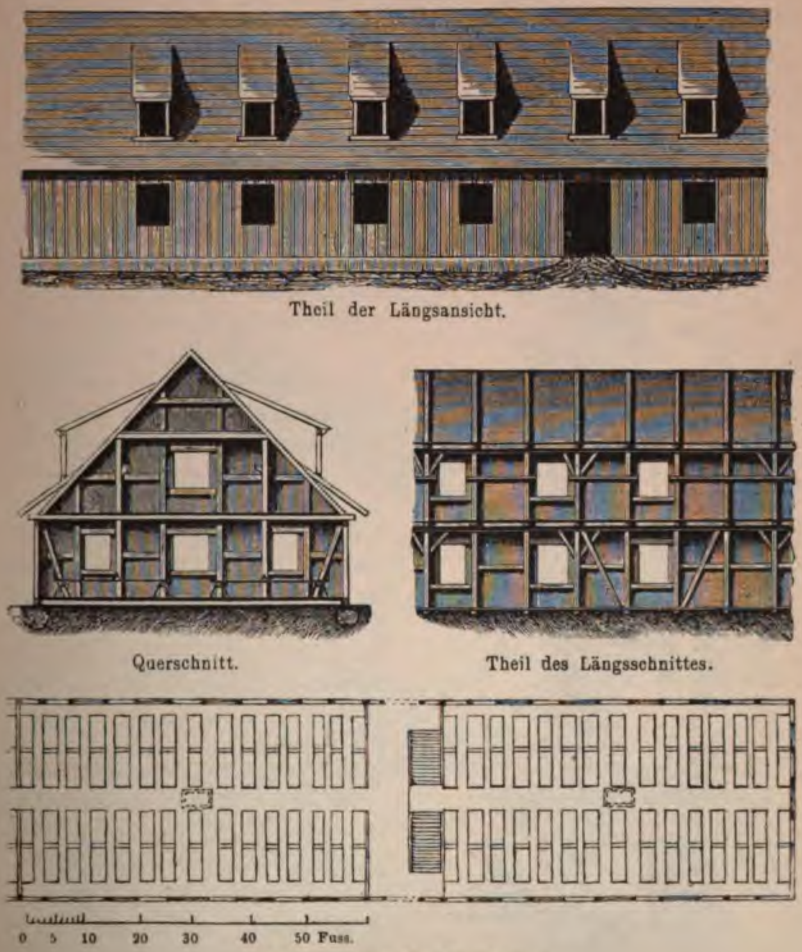
Um diesen Uebelständen nach Möglichkeit zu begegnen, hat die Medizinalabteilung des Kriegsministeriums ein Blockzelt erbauen lassen. Es hat zum Kälteschutz nicht nur, wie das 12-männige Krankenzelt, ein doppeltes Dach, sondern auch eine Doppelwand, eine senkrechte innere und schräge äussere, und es besitzt auch zur Belichtung 12 in die Seitenwände eingesetzte Fenster, welche geöffnet werden können. Im Verein mit 2 Giebelventilationsöffnungen sichern sie die Lüftung auch dann, wenn die Zeltwandporen durch Regen verschlossen sind.

Dieses Zelt, welches Raum für 16—20 Kranke bietet und ein Gewicht von etwa 14 Zentnern hat, besitzt unzweifelhaft grosse Vorzüge vor dem bisherigen. Es hat als Kranken- wie als Speisezelt und Tageraum sich während dieses Sommers und Herbstes bei dem

Ausschiffungslazarett, welches in Bremerhaven für das aus China heimkehrende Expeditionskorps errichtet war, gut bewährt. Zur Pflege der Sauberkeit war noch ein auf Balken verlegter Dielenfussboden angebracht, der mit Linoleum belegt war. Das Zelt ist heizbar und wird deshalb auch bei nicht zu starker Winterkälte für manche Kranke verwertbar sein.

Aber im allgemeinen werden wir auch nach den Bremerhavener Erfahrungen daran festhalten müssen, dass das Zelt die eingeschossige

Königlich preussische Baracke am Rossgärt'schen Thore zu Königsberg i. Pr. im Jahre 1807.



Plan der Hälfte des Grundrisses.

Fig. 19.

Baracke an hygienischer Leistungsfähigkeit für die Krankenbehandlung nicht erreicht, und dass der alte Erfahrungssatz, wonach im Winter, besonders im rauhen Klima und in ungeschützter Lage die Behandlung selbst in heizbaren Zelten immer nur ein Notbehelf ist, seine Giltigkeit behält. Selbst Pirogoff, einer der grössten Verehrer des Zeltes, hat auf Grund seiner Erfahrungen im russisch-türkischen Kriege anerkannt, dass die Unterbringung Kranker und Verwundeter während des strengen Winters in Zelten nur zu dulden und in Gegenden, wo sich bessere Unterkünfte nicht bieten, eben ein notwendiges Uebel sei. Er gerade war es, der deshalb der Behandlung in Baracken den unbedingten Vorzug gab.



Baracken-Lazareth auf der Pfingstweide zu Frankfurt a. M. im Jahre 1813/14.

Fig. 20.

Ich erwähnte bereits, dass die Baracke als Hospitalunterkunft bereits Ende des 18. und Anfangs des 19. Jahrhunderts eingeführt und gegen Abschluss der Befreiungskriege schon bis zur eingeschossigen Baracke entwickelt war, als welche sie dann vereinzelt im 2. Jahre des Krimkrieges und dauernd seit dem nordamerikanischen Bürgerkriege zur Geltung kam. Sie sehen hier in verschiedenen Abbildungen den Werdegang der unbeweglichen Lazarettbaracke. Hier die Baracke eines preussischen Feldlazaretts am Rossgärt'schen Thore in Königsberg im Jahre 1807 (Fig. 19); sie wurde errichtet, als nach der Schlacht von Pr. Eylau Königsberg in kurzer Zeit mit 18000 Verwundeten und in der Folge mit Kranken der preussischen, russischen und französischen Armee überflutet wurde. Für jede Armee wurden hölzerne

Baracken, wahrscheinlich alle nach gleichem Muster, hergestellt. Die Baracke war noch zweigeschossig, wohl aus Rücksichten auf die Kosten; sie hatte 4 durch Treppenflure getrennte Säle im Erdgeschoss von je 60 Betten und etwas weniger grosse im Obergeschoss. Noch immer also eine gewaltige Anhäufung von Kranken unter einem Dach, aber doch schon ein grosser Fortschritt. Von Interesse ist die Anlage fahrbarer Latrinen, die eine vollständige Beseitigung der Abfallstoffe aus der Nähe des Lazarettes ermöglichten.

Aehnlich werden wir uns das grosse Barackenlazarett für 1480 Kranke zu denken haben, das im Jahre 1813 auf der Pfingstweide



Fig. 21.

zu Frankfurt a. M. errichtet wurde und hier abgebildet ist (Fig. 20). Auch hier noch grosse, zweigeschossige Baracken für die Krankenunterkunft; die kleinen Gebäude dienen dem Wirtschaftsbetrieb. Dieser und ähnlichen, ausserhalb der Stadt errichteten Barackenanlagen verdankte es Frankfurt a. M., dass es von den Schrecken des Kriegstyphus im wesentlichen verschont blieb, während das benachbarte Mainz in so grauenvoller Weise von ihm heimgesucht und entvölkert wurde, dass sich keine Leute mehr fanden, um die Gestorbenen zu beerdigen.

Aber schon war, wie erwähnt, am Ende der Befreiungskriege der Typus der eingeschossigen Baracke aufgestellt.

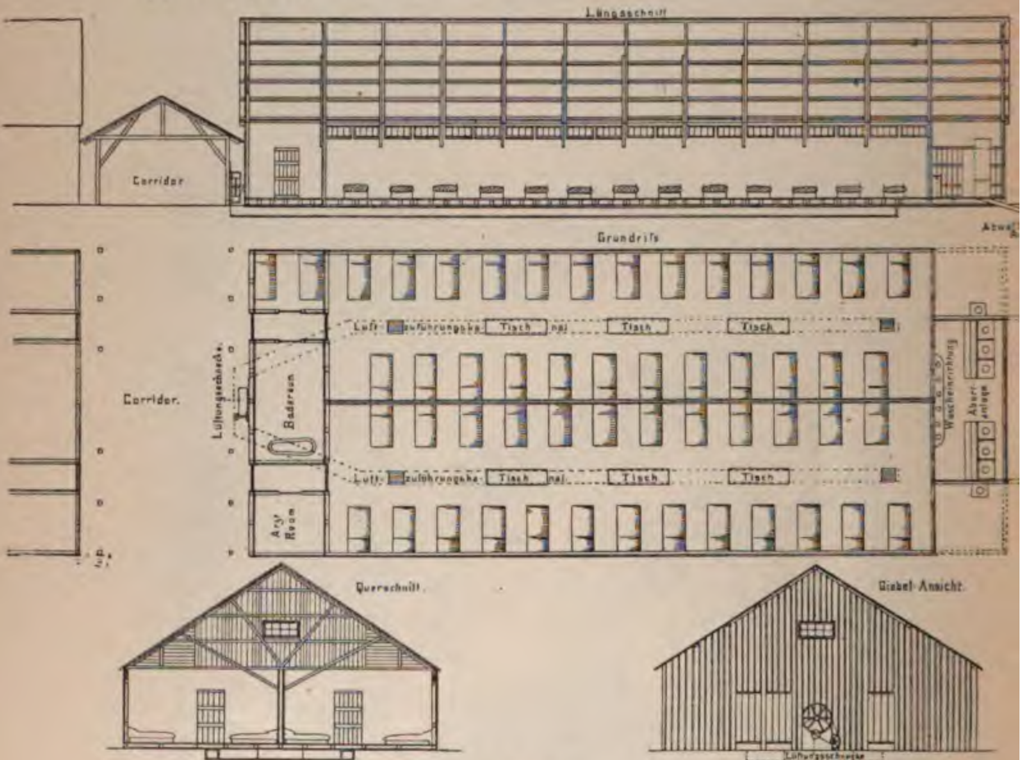


Fig. 22.

Aus dem Krimkriege sehen Sie hier (Fig. 21 u. 22) in dem von den Engländern am Meere errichteten Renkioihospital den Fortschritt auf dem Wege zur Dezentralisation mittelst eingeschossiger Baracken, jede zu 50 Betten. Jedoch ist die freie Bewegung der Luft zwischen den Fenstern an den beiden Längsseiten durch eine in der Mitte errichtete Scheidewand von wohl Mannshöhe noch behindert.

Der nächste Schritt zur Vervollkommnung ist die amerikanische Baracke mit dem von den beiden Längsseiten belichteten ungeteilten Krankenraum noch für 60 Betten und ausgiebiger Firstventilation. Sie wurde massgebend für die Barackenbauten in Deutschland. Schon im Feldzuge 1866 fand sie vereinzelt Verwendung, aber, wie Sie aus den Baracken von Trautenau und Langensalza ersehen, noch in unvollkommener, auf die Sommerbenutzung zugeschnittener Weise. Bei Ausbruch des Krieges 1870/71 waren in Preussen bereits eingehende Vorschriften für den Barackenbau erlassen, und so sehen wir von ihm im Inland bei Reservelazaretten reichlich Gebrauch gemacht. Im ganzen wurden an 84 Orten Deutschlands bei 114 Lazaretten 481 Krankenbaracken mit 13 978 Lagerstellen errichtet, fast durchweg als Holz-, vereinzelt auch als Backsteinbauten.

Unter Benutzung der Erfahrungen dieses Krieges wurde dann in der Kriegs-Sanit.-Ordnung das Muster einer Kriegsbaracke vorgeschrieben (Fig. 23—25.). Sie stellt einen Holzbau auf Steinsockeln



Fig 23.

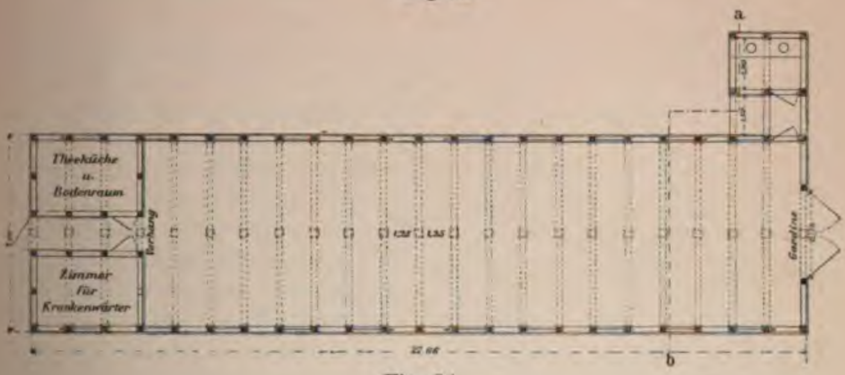


Fig. 24.

mit doppelter Holzwand und dazwischen ruhender Luftschicht dar. Das mit Dachpappe gedeckte und weiss gestrichene Dach hat Firstventilation. An den Längswänden befinden sich die Fenster des ungeteilten Krankensaals, der für 20 Betten Raum gewährt; wieder ein Fortschritt in der Decentralisation der Krankenunterbringung gegenüber der amerikanischen Baracke, die noch 60 Betten in einem

Raum vereinte. Der Fussboden aus Holzdielen ruht auf starken, nicht federnden Balken. An den Krankensaal stossen je ein Zimmer für den Wärter und die Theeküche. Die Tonnenlatrine befindet sich in einem besonderen Anbau.

Diese Kriegsbaracke ist vorwiegend für das Inland bestimmt zur Bildung oder Erweiterung von Reservelazaretten. Sie wird auf dem eigentlichen Kriegsschauplatz nur unter günstigen Verhältnissen errichtet werden können. Grade der deutsch-französische Krieg zeigte, dass trotz der reichen Hilfsmittel Frankreichs an Baumaterial es doch nur selten gelang, feste, auch für den Winter brauchbare Baracken dort zu erbauen.

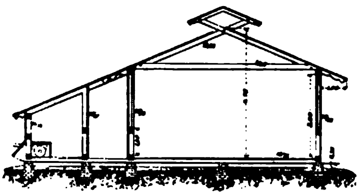


Fig. 25.

Es machte sich deshalb der Gedanke immer gebieterischer geltend, zerleg- und versendbare Baracken zu schaffen, welche an Orten des Inlandes, wo Baumaterial und Arbeitskräfte reichlich vorhanden sind, erbaut und dann nach dem Orte des Bedarfs verschickt und hier errichtet werden sollten. Hierfür hatte v. Esmarch schon vor dem Kriege 1870 sich ausgesprochen, und nachher war der Gedanke im russisch-türkischen Kriege in kleinem, in den Kämpfen Oesterreichs in Bosnien und der Herzegowina in grösserem Umfange und mit Erfolg verwirklicht worden. Aber ein voll befriedigendes, leicht versendbares Muster war damit noch nicht gefunden worden, und es wurde deshalb von der Kaiserin Augusta im Jahre 1884 der 3. internationalen Konferenz der Gesellschaften vom Roten Kreuz ein namhafter Preis zur Ausschreibung eines internationalen Wettbewerbes für diesen Zweck zur Verfügung gestellt. Er kam zum Austrag im Jahre 1885 auf der internationalen Weltausstellung zu Antwerpen unter thatkräftiger Mitwirkung von v. Langenbeck, v. Coler und v. dem Knesebeck. Zahlreiche brauchbare Modelle wurden dort eingesandt; unter ihnen wurde das von der Firma Christoph & Unmack erworbene und verbesserte Modell des dänischen Rittmeisters Doecker als das für Kriegs- und Friedenszwecke geeignetste preisgekrönt und nun von der Medicinalabteilung des preussischen Kriegsministeriums unter ausgedehnten praktischen Versuchen zu dem Muster ausgebaut und vervollkommnet, welches als versendbare Militärlazarettbaracke System Doecker endgiltig angenommen ist (Fig. 26)[1]).

Die Baracke hat eine Grundfläche von 15 $\times$ 5m und ist an den Seitenwänden 2,35 m, im First 3,65 m hoch. Sie bietet Raum im

1) Die transportable Lazarettbaracke von v. Langenbeck, v. Coler, Werner. Berlin 1890, 2. Aufl.

Sommer für 18—20, im Winter für 15 Kranke. Dach und Wand setzen sich aus Tafeln zusammen, die untereinander und mit einem Holzgerüst durch Haken verbunden sind. Die Tafeln bestehen aus Holzrahmen, welche auf beiden Seiten mit besonders behandelter Pappe bekleidet sind. Zwischen den beiden Pappwänden befindet sich eine



Fig. 26.

ruhende Luftschicht als schlechter Wärmeleiter. Die Dielung besteht aus Holztafeln, welche die Deckel von Halbkisten bilden, in denen für den Transport die Dach- und Wandtafeln verpackt werden. Die Belichtung erfolgt durch zahlreiche Seitenfenster, die Lüftung durch Kippfenster über diesen und durch 2 Firstlaternen, die Heizung durch mitgeführte eiserne Oefen oder durch Anschluss an Central-Dampf- oder Warmwasser-Heizung. In einem offenen Güterwagen können 3 solcher Baracken verpackt werden.

Die versendbare Baracke hat seitdem überall Aufnahme und Verwendung gefunden. Sie hat im Friedenshospitaldienst nicht nur zur Ergänzung vorhandener, sondern zur Schaffung neuer, selbständiger Lazarettanlagen gedient, besonders beim Ausbruch von Epidemien. Ich führe als Beispiel die Errichtung eines Zelt- und Barackenlazaretts aus Beständen des preussischen Kriegsministeriums beim Ausbruch der Choleraepidemie in Hamburg im Jahre 1892 an und aus neuester Zeit die Errichtung des Zelt- und Barackenlazaretts in Bremerhaven als Ausschiffungslazarett für die China-Expedition, sowie die für die Chinatruppen errichteten Barackenlazarette in Berlin auf dem Grützmacher und auf dem Uebungsplatze zu Munster in Hannover.

Ueber die Verwendung zu Lazarettzwecken hinaus hat die versendbare Baracke auf allen möglichen Gebieten Eingang gefunden. Sie dient als Mannschafts- und Stallbaracke für die Unterbringung von Truppen und Pferden, als Wohnbaracke für Arbeiter, als Schulbaracke für Zwecke des öffentlichen Unterrichts und als Familien-Wohnhaus. Als solches hat sie Ihre Majestäten nach Helgoland und Palästina begleitet.

Ihre wertvollste Verwendung wird sie aber im Kriege finden. In Netley am Solent sind zur Erweiterung des dortigen grossen Militärhospitals über Jahr und Tag schon eine grosse Anzahl von Baracken des Systems Doecker aus den Beständen des Centralkomitees der deutschen Vereine vom Roten Kreuz für die Unterkunft der Verwundeten und Kranken aus dem südafrikanischen Feldzuge im Gebrauch, in unserem Sinne also als Reservelazarett. Im griechisch-türkischen Kriege und neuerdings in China hat sie auf dem Kriegsschauplatze selbst erfolgreichste Verwendung sowohl von seiten des Roten Kreuzes wie auch des preussischen Kriegsministeriums gefunden.

Wir werden sie mit um so grösserem Nutzen verwerten, als sie sowohl zu Krankenräumen wie auch zu Wirtschaftszwecken gleich gut verwendbar, und für die Kranken- wie für die Wirtschaftsbaracken auch eine zerleg- und versendbare Einrichtung an Geräten für die innere Ausstattung geschaffen worden ist, so dass wir vollkommen ausgerüstete Lazarette auf den Kriegsschauplatz entsenden können, die an jedem Ort, ohne Anlehnung an vorhandene Gebäude, und ohne auf die Hilfsmittel des Landes angewiesen zu sein, sofort in Thätigkeit treten können.

Im Frieden schon liegen bei der Militär-Verwaltung wie beim Centralkomitee der deutschen Vereine vom Roten Kreuz grosse Vorräte an versendbaren Baracken bereit, welche beim Ausbruch des Krieges sofort auf den Kriegsschauplatz vorgeschoben werden, und die Fabrikationstechnik ist so weit gediehen, dass von der Mobilmachung an allwöchentlich eine namhafte Zahl neuer Baracken fertiggestellt werden kann.

Das Mannschaftszelt als vorübergehende, das verbesserte Krankenzelt und die versendbare Baracke als bleibende Lazarettunterkunft sind gewaltige Fortschritte in der Unterbringung der Verwundeten und Kranken auf dem Kriegsschauplatze. Sie führen uns dem Ziele zu, das v. Esmarch schon im Jahre 1869 vorschwebte. Er schrieb damals, dass in Zukunft die Benutzung vorhandener Gebäude zu Lazaretten durchaus auf den Notfall beschränkt werden müsse; dass man also in unmittelbarer Nähe des Schlachtfeldes, wie früher, alle verwendbaren Gebäude als Notlazarette benutzen, sofort aber auch Baracken errichten müsse. Das wird jetzt mit Hilfe der Zelte und

versendbaren Baracken schnell und in hygienisch befriedigender Weise möglich sein. Sie werden nicht nur dem einzelnen Kranken zu gute kommen, sondern dem Heere und dem Heimatlande nützen, indem sie uns durch eine von Anfang an geübte sorgfältige Trennung der Seuchenkranken von den anderen in zweckmässig angelegten Absonderungslazaretten die Kriegsseuchen beschränken und auf ihre Entstehungsherde bannen helfen. Was es für die Armee und die Bevölkerung der Heimat bedeutet, wenn dieser Seuchenschutz nicht gelingt, das möchte ich durch 2 Beispiele aus der neueren Kriegsgeschichte nur kurz andeuten.

Nicht die absoluten Verluste an Kampffähigen allein sind es, welche die Armeen von der Ausbreitung der Kriegsseuchen zu fürchten haben, sondern mehr noch die entnervende demoralisierende Wirkung ihres Umsichgreifens, die im letzten russisch-türkischen Kriege dahin führte, dass eines der bestdisciplinierten Korps unter dem die Manneszucht erschütternden Einfluss des Kriegstyphus wegen Heimwehes in die Heimat gesandt werden musste.

Und was die Ausbreitung der Kriegsseuchen auf das Heimatsland anlangt, so brauche ich nur daran zu erinnern, dass die vom Kriegsschauplatz im Jahre 1870/71 nach Deutschland eingeschleppte Pockenepidemie hier in Jahresfrist nahezu doppelt soviel Opfer an Menschenleben forderte, als der gewaltige Krieg selbst an Toten durch Wunden und Krankheiten dahingerafft hatte.

Vergegenwärtigen wir uns im Rückblick auf unsere Betrachtungen noch einmal das Schicksal der Verwundeten und Kranken in einem Zukunftskriege, so wird es kein schlechtes sein gegenüber der Vergangenheit.

Durch die reichlich zur Verfügung gestellten Transportmittel und -kräfte in verhältnismässig kurzer Zeit vom Schlachtfeld der ärztlichen Hilfe und Versorgung zugeführt, finden die Verwundeten schon auf dem Verbandplatze durch die Mannschaftszelte vorübergehendes Obdach. Ihnen und den Kranken bieten dann die in geeigneten Gebäuden, in Krankenzelten und versendbaren Baracken errichteten Feld- und Kriegslazarette die erste Stätte zu geordneter Unterkunft, Pflege und Behandlung und die Bedingungen zur Anbahnung von Heilung und Genesung. Die Transportfähigen führt ein wohlgeregeltes Krankenzerstreuungssystem in bequemen Beförderungsmitteln auf Eisenbahn- und Wasserstrassen in die Heimat, wo ihnen schon von den ersten Tagen nach der Mobilmachung an auf Grund planmässiger Friedensvorbereitung in sorgfältig ausgewählten Gebäuden und in neu erbauten Kriegsbaracken Stätten der Behandlung bereit gestellt werden, die mit allen Hilfsmitteln und -kräften der Pflege und ärztlichen Versorgung ausgestattet werden. Es sind dies die Reservelazarette in

der Heimat, die nach wenigen Wochen schon Hunderttausende von Betten zählen.

Sind in den 3 Jahrzehnten seit dem deutsch-französischen Kriege die Vernichtungskräfte der Schusswaffen gewaltig gewachsen, so ist andererseits die Heeresverwaltung, wie wir gesehen haben, in dieser Zeit nicht müssig gewesen, für die Opfer, welche ein Zukunftskrieg an Verwundeten und Kranken fordern wird, verbesserte und vermehrte Mittel zu schneller Hilfe, zweckmässiger Unterkunft, Pflege und Behandlung zur Verfügung zu stellen. In der Hand wohlgeschulter, in ernster, fortdauernder Friedensarbeit auf ihre Kriegsaufgabe vorbereiteter Aerzte wird mit dieser Ausrüstung, dess dürfen wir gewiss sein, Tausenden und aber Tausenden, die früher aus Mangel an rechtzeitiger Hilfe, genügender Unterkunft und Pflege dem Tode oder langem Siechtum verfallen waren, Leben und Gesundheit erhalten werden.

Die Krankenpflege im Kriege.

Dreizehnter Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft", gehalten am 22. November 1901

von

H. Schaper,

Generalarzt, Geh. Obermedizinalrat, ärztlicher Direktor der Charité.

M. H.! Die Krankenpflege stellt dem Arzte im Kriege weit schwierigere und mannigfaltigere Aufgaben als im Frieden, und wenn ich im folgenden versuche, Ihnen diese zu schildern, so habe ich dabei nicht jene einzelnen Hilfeleistungen im Auge, für welche jeder Arzt selbst am Krankenbette seine Erfahrungen sammelt, sondern ich denke an die Sicherstellung der Krankenpflege im grossen und ganzen. Wie Sie diese unter den verwickelten Verhältnissen des Krieges erreichen, davon will ich Ihnen in allgemeinen Umrissen ein Bild entwerfen und ich werde meine Ausführungen durch die Mitteilungen mancher eigenen Erlebnisse aus dem österreichischen und französischen Kriege illustrieren können.

Vergegenwärtigen wir uns, wie die Verhältnisse sich im Kriege entwickeln, so ergeben sich daraus die Aufgaben der Krankenpflege im grossen von selbst. Wir haben 3 Hauptabschnitte zu unterscheiden: Denjenigen des Aufmarsches der Armeen, die Zeit der entscheidenden kriegerischen Ereignisse und die Periode der Abwickelung der hieraus hervorgegangenen Zustände; aber diese Abschnitte können nicht scharf voneinander getrennt werden, sondern gehen zeitlich und räumlich nebeneinander her.

In der Zeit des Aufmarsches der Armeen werden die Aufgaben der Krankenpflege denjenigen im Frieden sehr ähnlich sein; sie sind den meisten von Ihnen aus dem Manöver bekannt, und diejenigen, welche sie nicht aus Erfahrung kennen gelernt haben, finden in den betreffenden Abschnitten der Kriegs-Sanitätsordnung so klare und bestimmte Vorschriften, dass hier keine Schwierigkeiten entstehen werden.

Die wichtigste Periode für die Sicherstellung der Krankenpflege ist selbstverständlich die zweite, und da wird es vor allen Dingen darauf ankommen, dass die verschiedenen Faktoren, welche dabei mitzuwirken haben, in ihrer Thätigkeit organisch ineinander greifen. Richtige Organisation des Sanitätsdienstes und strenge Dis-

ciplin, das sind die Grundlagen, auf welchen allein gute Erfolge in der Krankenpflege im Kriege erreicht werden, hierin stimmen alle erfahrenen Feldärzte und Kriegschirurgen überein, von Boerhaaves grossem Schüler Pringle, dem ausgezeichneten Armeearzt des Herzogs von Marlborough, und den Feldärzten der fridericianischen Zeit bis auf Stromeyer und Pirogoff und neuerdings v. Bergmann und v. Coler. Ich habe wiederholt von Meisterhand bewundernswert ausgeführte Operationen schlecht verlaufen sehen, weil die Organisation der Verwundetenpflege versagte, und häufig habe ich den günstigen Verlauf sehr mangelhaft ausgeführter Operationen beobachtet, weil die wohleingerichtete Pflege die Fehler des ungeübten Anfängers verbessern konnte.

Das nähere über die Organisation des Sanitätsdienstes haben Sie in den voraufgegangenen Vorträgen von berufenster Seite gehört, so dass ich darauf nicht einzugehen brauche, sondern gleich zur Besprechung der Aufgaben der Krankenpflege auf dem Verbandplatze übergehen kann. Vom Standpunkte des Chirurgen hat Ihnen diese Herr v. Bergmann in klassischer Weise geschildert, und ich habe für mein besonderes Thema nur hinzuzufügen, dass es selbstverständlich eine Hauptaufgabe des leitenden Arztes sein wird, für gutes Trinkwasser und für ausreichende Kochgelegenheit zu sorgen, um zunächst Wasser kochen zu lassen, sowohl für chirurgische Zwecke als auch zur Bereitung von Kaffee und Thee, denn Erfrischungsmittel müssen reichlich vorhanden sein, und neben Wein und Cognak müssen Kaffee und Thee in sehr grossen Mengen bereit gehalten werden. Sodann möchte ich auch hier an das von Herrn v. Bergmann bezüglich der Rückbeförderung aller Transportfähigen Gesagte erinnern: Es ist unbedingt nötig, so schnell als möglich für die Fortschaffung aller irgend Beförderungsfähigen zu sorgen und die Auswahl derselben so zu treffen, dass nur diejenigen in die Feldlazarette gebracht werden, welche unter keinen Umständen eine längere Fahrt vertragen. Man kann wohl sagen, dass, wie das Schicksal des Verwundeten von dem ersten Verbande abhängt, so auch der Erfolg der Verwundeten- und Krankenpflege im grossen schon von der ersten Auswahl der in den Feld- und Kriegslazaretten zu Belassenden und der nach rückwärts in die Reservelazarette zu Befördernden abhängig ist. Ich habe den französischen Krieg bei dem III. Feldlazarett des Gardecorps unter Oskar Fraentzel mitgemacht, welcher sich später einen so klangreichen Namen erworben hat und schon früher im dänischen und österreichischen Kriege seine kriegschirurgischen Sporen verdient und reiche Erfahrungen gesammelt hatte. Fraentzel hat vom Beginne des Feldzuges an und später, wo sich nur irgend Gelegenheit dazu bot, alle Transportfähigen mit umsichtiger Thatkraft sofort zurückbefördern lassen; anfänglich erschien mir das häufig als eine rücksichtslose Härte,

aber je länger wir zusammen arbeiteten, desto mehr sah ich, dass er Recht hatte. Senden wir z. B. vielleicht einmal einen Verwundeten oder Kranken zu früh fort, und er leidet Schaden, so trifft dieser den Einzelnen, aber wenn wir mit dem Rücktransport zaghaft oder lässig sind, so kann eine plötzliche Anhäufung von Verwundeten und Kranken die Folge sein, und damit schaden wir Hunderten und Tausenden und öffnen der Verbreitung von Seuchen Thür und Thor. Die Hauptursache für den in keinem anderen Kriege erreichten Erfolg, dass wir 1870/71 weniger Verluste durch Krankheiten als durch feindliche Geschosse zu beklagen hatten, war die umsichtige und energische Durchführung des Evakuationsdienstes. Wenn dagegen die Russen im letzten russisch-türkischen Kriege so ausserordentlich grosse Verluste durch Seuchen und namentlich an Ileotyphus erlitten, so hatte dies in erster Linie darin seinen Grund, dass sie ihre Kranken nicht gleich fortschaffen und in richtige Pflege bringen konnten, sie hatten aber dabei auch mit viel grösseren Schwierigkeiten zu kämpfen, als wir im französischen Kriege, besonders im Kaukasus, wo ihre Armee 3 mal den Ararat überschritt, einen Gebirgsstock, der noch viel gewaltiger und unwegsamer ist, als selbst die höchsten Berge der Schweiz. Kehren wir zu unserem Gegenstand zurück, so ist es für die Auswahl der Verbandplätze ungemein wichtig, dass neben der Sicherheit gegen gröbere Geschosse, neben dem Vorhandensein von gutem Wasser auch die Nähe fahrbarer Strassen berücksichtigt wird.

Vom Verbandplatz gelangen die Verwundeten in das nächste Glied der Kette von Einrichtungen für die Krankenpflege im Kriege, das Feldlazarett, und hier hat der Arzt sehr viel schwierigere Aufgaben zu lösen als im Friedenslazarett, denn in diesem findet er gegebene und bekannte Verhältnisse vor, während er sie sich im Feldlazarett erst selbst schaffen muss. Alle für die Etablierung der Feldlazarette zu berücksichtigenden Punkte: Wahl des Ortes und der zu benutzenden Gebäude, Beschaffung von Zelten und Baracken, das Raumbedürfnis für 200 Kranke u. s. w. werden in der Kriegs-Sanitätsordnung eingehend besprochen, und die dort gegebenen Vorschriften werden Sie vollkommen über alles, was hier in Frage kommt, unterrichten, nur einige besonders wichtige Punkte möchte ich hervorheben.

Was die Wahl des Ortes betrifft, so wird diese häufig den Chefärzten dadurch abgenommen, dass die höheren Kommandobehörden die Etablierung an einem bestimmten Orte befehlen, aber auch dann wird es notwendig sein, dass die Chefärzte sich über die Bodenbeschaffenheit, die Umgebung, die etwa zu benutzenden Gebäude, das Vorhandensein guten Trinkwassers unterrichten. Sind keine geeigneten Baulichkeiten vorhanden, so sollen möglichst bald Zelte und Baracken beschafft werden, und wenn dies auch bei der Reichhaltigkeit der heutigen

Transportmittel in kurzer Zeit möglich sein wird, so werden Sie doch bis dahin benutzen müssen, was Sie vorfinden, und aus den Berichten über die neuesten Kriege haben wir ersehen, dass auch da ebenso wie in den früheren Kriegen alle vorhandenen Baulichkeiten zur Etablierung von Feldlazaretten benutzt worden sind.

Nach der Schlacht von Königgrätz war das leichte Feldlazarett der 14. Division, bei welchem ich den österreichischen Feldzug mitmachte, in Problucz bei Nechanic in mehreren Scheunen etabliert, in deren einer, die etwas heller war als die anderen, auch operiert wurde. Vor Metz hatte Fraentzel das III. Feldlazarett des Gardecorps in Doncourt en Jarnisy, nicht weit von St. Marie aux chênes in der Kirche, Schule, mehreren Privathäusern und Scheunen etabliert, und vor Paris waren wir in dem reizenden Oertchen Villiers le Bel, nördlich von le Bourget, in 3 grossen, nahe bei einander gelegenen Mädchenpensionaten sehr zweckmässig, ja glänzend untergebracht.

In Problucz hatte ich keine Gelegenheit, den Dienst im Feldlazarett näher kennen zu lernen, denn die sogen. leichten Feldlazarette der damaligen Zeit hatten nur die Aufgabe der Sanitäts-Detachements zu erfüllen, und so gaben wir schon am 2. Tage nach der Schlacht unsere Verwundeten an das in Nechanic etablierte schwere Feldlazarett ab. In Doncourt befand sich das III. Feldlazarett des Gardecorps, nachdem es am 18. VIII. nachmittags $5^1/_2$ Uhr etabliert war, anfangs mitten in dem Gewoge der Schlacht von Gravelotte; ich kann Ihnen freilich nicht aus eigener Anschauung darüber berichten, weil ich erst 2 Tage später eintraf. Ich hatte nämlich am 14. VIII. auf dem Marsche den Befehl erhalten, mit der Hälfte des Lazaretts in Dieulouard, einem kleinen Städtchen zwischen Pont à Mousson und Nancy, zu bleiben und dort ein Etappenlazarett einzurichten, worauf ich später bei Besprechung dieser Lazarette zurückkomme. Als ich am 20. VIII. abends nach 16-stündigem angestrengten Marsche eintraf, fand ich das Lazarett bereits etabliert und zwar mit einer französischen Ambulance zusammen; die Zahl unserer Verwundeten, in der Mehrzahl Franzosen, betrug nach dem Kriegs-Sanitätsbericht 500, und in den ersten Tagen wurden wir auf das Wirksamste von den französischen Aerzten unterstützt, bis diese unter dem Schutze der Genfer Konvention entlassen wurden. Aus meines Freundes Fraentzel Mitteilungen entnahm ich, dass seine Aufgabe an den beiden voraufgegangenen Tagen eine ganz ausserordentlich schwierige gewesen war. Da Doncourt an einer wichtigen Heerstrasse lag, was Sie auch daraus ersehen können, dass der Prinz Friedrich Carl die nächsten Tage nach der Schlacht dort sein Hauptquartier aufgeschlagen hatte, so durchfluteten ihn anfänglich fortdauernd bald im Vor- bald im Rückmarsch grosse Truppenmassen, und Fräntzel erzählte mir, dass er mehrere Stunden lang sich gar nicht um die Verwundeten hätte

kümmern können, sondern nur das Portal der Kirche mit Gewalt hätte verteidigen müssen, weil die durchziehenden, von den voraufgegangenen übermenschlichen Anstrengungen erschöpften Leute durchaus in die mit der bekannten Fahne als Lazarett gekennzeichnete Kirche hätten eindringen wollen in der Hoffnung, dort Erfrischungen erhalten zu können. Das Mögliche hatte Fraentzel natürlich gleich herbeischaffen und immer wieder erneuern lassen, aber bei der ausserordentlich grossen Zahl der durchziehenden Truppen waren die Vorräte immer rasch verbraucht. Erst nachdem diese Flut vorüber war, konnte an eine ruhigere und geregelte Fürsorge für die Verwundeten gedacht werden.

Eine Hauptsorge des Chefarztes ist natürlich die möglichst schnelle Beschaffung ausreichender Kochgelegenheit. In Problucz fanden wir diese in einem grossen Bauernhause, in Doncourt in der Mairie, in Villiers le Bel in den Pensionaten, und zwar waren hier, wenigstens in dem einen, Leute zurückgeblieben, welche die Leitung der Küche übernehmen konnten. Wenn man aber auch nicht so günstig situiert ist, wie wir es gewesen sind, so werden die unter den Oekonomiegeräten der Feldlazarette befindlichen Kessel und sonstigen Gerätschaften immer gestatten, schnell für die Ernährung der Verwundeten zu sorgen. Die Vorschriften in der Kriegs-Sanitätsordnung für die Beköstigung geben hierfür einen ausgezeichneten Anhalt, aber besonders in der ersten Zeit nach Schlachten und grösseren Gefechten werden Sie selten in der Lage sein, genau nach Vorschriften zu verfahren; da kommt es darauf an, geschickt und schnell zu benutzen, was man vorfindet. Sind Sie so günstig gestellt, die Hilfsmittel eines reichen Landes zur Verfügung zu haben, wie es in Frankreich war, so werden Sie bald in der Lage sein, alles Nötige, sei es durch Ankauf, sei es durch Requisition herbeizuschaffen; in dem dünn bevölkerten, grösstenteils armen Böhmen war es selten möglich, und wir mussten wiederholt gleich unsere eiserne Portion angreifen; damit muss man aber sehr vorsichtig sein, wenn man nicht bald in äusserste Verlegenheit geraten will. In zukünftigen Kriegen werden wir ja nach dieser Richtung nicht mit so grossen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, als früher, denn unsere Magazinverwaltung steht heute auf einem ganz anderen Standpunkt als vor 30 Jahren, die Magazinverpflegung wird regelmässig geübt, besonders für grössere Truppenmassen im Manöver, und so kennen namentlich auch die Intendanturbeamten die ihrer hier im Falle eines Krieges wartenden Aufgaben. Immer muss man aber im Auge behalten, dass die Beköstigung mit frischen Nahrungsmitteln der Magazinverpflegung weit vorzuziehen ist. Vor allen Dingen hat der Chefarzt des Feldlazaretts hier für gutes frisches Fleisch zu sorgen, und zwar Rindfleisch, welchem auf die Dauer die anderen Arten von Fleisch

keineswegs gleichwertig sind. Sie werden sich vielleicht noch entsinnen, dass wir vor Paris schwer unter der Rinderpest zu leiden hatten; längere Zeit wurde uns nur Hammelfleisch geliefert, aber freilich konnten wir aus der Nachbarschaft von Villiers le Bel wenigstens für unsere Kranken immer ab und zu Rindfleisch ankaufen, während wir Aerzte Dank einer ausgezeichneten französischen Köchin, welche in einem der Pensionate zurückgeblieben war und uns den Hammel immer wieder in neuen Verwandlungen auftischte, vortrefflich verpflegt waren. Hoffentlich gelingt es gegebenenfalls die Rinder nach dem in Afrika angewandten Verfahren zu immunisieren. Für die Beurteilung der Güte des Fleisches enthält die Kriegs-Sanitätsordnung Bestimmungen, mit denen der Feldarzt natürlich vertraut sein muss.

Ein grosser Vorteil für die Ernährung der Verwundeten und Kranken war in Frankreich, dass wir an vielen Orten frisches Gemüse beschaffen konnten, und darauf muss man grossen Wert legen; das durch Kochen konservierte Gemüse ist zwar ausgezeichnet brauchbar, aber auf die Dauer kann es das frische Gemüse nicht ersetzen, ebenso wenig wie das konservierte Fleisch das frische Fleisch auf die Dauer zu ersetzen vermag. Die getrockneten Gemüse verwenden Sie am besten nur als Zuthat zu Suppen.

Ein sehr wichtiges Nahrungsmittel für Genesende, frische Milch, konnten wir wiederholt dadurch erlangen, dass den Besitzern von Milchkühen dieser Besitz amtlich unter der Bedingung gewährleistet wurde, dass sie sich verpflichteten, für die Kranken regelmässig eine gewisse Menge Milch zu liefern. Ist dies nicht möglich, so bietet die kondensierte Milch bekanntlich einen ausgezeichnet brauchbaren Ersatz für frische Milch.

Die Beschaffung eines anderen, nicht minder wichtigen Nahrungsmittels, des Brotes, wird in zukünftigen Kriegen durch die immer vervollkommneten Einrichtungen unserer Feldbäckereien nicht mehr auf so grosse Schwierigkeiten stossen als früher, wo wir mitunter ganze Wagenladungen verdorbenen Brotes beseitigen mussten.

Schliesslich möchte ich mir noch ein paar Bemerkungen über das Trinkwasser erlauben. Wir haben ja auch bei den Feldlazaretten alle Mittel zur genaueren Wasseruntersuchung, aber in den ersten Tagen nach einer Schlacht wird man nie Zeit finden, solche auszuführen; da bleiben immer noch die altbekannten Regeln für die makroskopische Untersuchung des Wassers, wie sie die Kriegs-Sanitätsordnung auch aufführt, in Kraft, und der Chefarzt wird sich besonders schnell darüber unterrichten müssen, welche Brunnen von der Bevölkerung bevorzugt werden: diese wird er auch für sein Lazarett in Gebrauch nehmen. Später, wenn die Zustände sich etwas beruhigt haben, dann wird man das Trinkwasser ebenso wie in friedlichen Verhältnissen kontrollieren können.

Nicht minder wichtig als die Verpflegung ist die Lagerung der Kranken, und es wird eine der ersten Aufgaben des Chefarztes sein, dass er so bald als möglich für die Bereitstellung guter Lagerstellen sorgt. Zunächst wird man ja froh sein, wenn man schnell genug Stroh herbeischaffen kann, um die Strohsäcke zu stopfen und die Verwundeten einstweilen auf dem Fussboden zu lagern, aber ich habe zu oft gesehen, welche Qualen sie erdulden, und mit welchen Schwierigkeiten auch die Aerzte zu kämpfen haben, wenn keine Bettstellen zur Verfügung stehen, als dass ich Ihnen nicht deren sofortige Beschaffung auf das Dringendste empfehlen sollte. Die Kriegs-Sanitätsordnung giebt für ihre Herstellung bestimmte und ausgezeichnete Vorschriften, und der Chefarzt wird sofort von durchziehenden Truppen alle Tischler, Zimmerleute und ähnliche Handwerker und sonstige geeignete Mannschaften kommandieren, durch die Ortsbehörde oder seitens der Truppen Holz herbeischaffen und nun schleunigst so viele Bettstellen anfertigen lassen, als nötig sind. In Doncourt en Jarnisy hatte Fraentzel, wie aus dem Kriegs-Sanitätsbericht hervorgeht, binnen 48 Stunden alle Verwundeten in Bettstellen gelagert: Gewiss ein glänzendes Zeugniss für die Leitung des Lazaretts; aber freilich kam Fraentzel hierbei sehr zu statten, dass Doncourt an der grossen Heerstrasse lag, und dass, wie ich schon erwähnte, der Prinz Friedrich Karl dort sein Hauptquartier aufgeschlagen hatte; so verlieh unser ausgezeichneter, kriegserfahrener Armeearzt, Generalarzt Loeffler, der auch häufig den Krankenvisiten beiwohnte und uns bei Operationen mit seinem Rat unterstützte, unseren Bitten immer den nötigen Nachdruck. Anderen Feldlazaretten, welche nicht so nahe der grossen Heerstrasse etabliert waren, ging es in dieser Hinsicht weit weniger gut, und ihre Verwundeten mussten 8 Tage und noch länger warten, bis sie mit Bettstellen versorgt waren. In Villiers le Bel wusste sich der erfinderische Fraentzel auf andere Weise zu helfen; die 3 grossen Mädchenpensionate, in welchen er das Lazarett etabliert hatte, waren jedes für 60—80 Zöglinge eingerichtet und in geräumigen, pavillonartig angebauten Schlafsälen mit eisernen Bettstellen ausgestattet, die auf allen 4 Seiten mit hohen eisernen Gittern versehen und in ihrer Grösse natürlich für Mädchen verschiedenen Alters berechnet waren, so dass sie für unsere Soldaten nicht passten. Da liess Fraentzel von den durchziehenden Truppen sämtliche Schlosser kommandieren, welche alle Kopf- und Seitenlehnen umbiegen mussten, und so wurden die kleinen Bettstellen für die längsten Gardisten gross genug.

Unter den hygienischen Momenten, welche der Chefarzt bei der Anlage des Feldlazaretts zu berücksichtigen hat, sind vor allen Dingen die Lüftung der Krankenräume, Beseitigung der Abfallstoffe, Anlage der Aborte zu nennen.

Für die Reinheit der Luft wird man unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse immer unschwer sorgen können. In Kirchen muss man berücksichtigen, dass die Luft in ihnen nur dann gut bleiben kann, wenn man dafür sorgt, dass auch in den höheren Abschnitten des Raumes ein fortwährender Luftwechsel stattfindet. In der Regel ist nur ein Teil der unteren Scheiben der Kirchenfenster zum Oeffnen eingerichtet, während die oberen Scheiben stets geschlossen bleiben, so dass die Luft in deren Bereich stagnieren muss, und in der That nimmt man dies bei längerem Aufenthalt vieler Menschen in der Kirche sehr bald unangenehm wahr. Um dies zu verhüten, haben wir einfach die obersten Scheiben der Kirchenfenster ganz herausgenommen und auch von den unteren so viele, dass notwendigerweise ein kräftiger Luftwechsel stattfinden musste, ohne doch den Verwundeten zu lästig zu werden [1]). In den anderen Gebäuden, welche wir benutzten, in der Schule, Privathäusern, Pensionaten sorgten wir in ähnlicher Weise, wie in der Kirche, für ausreichende Ventilation, und zwar immer so, dass die Kranken nicht imstande waren, sie nach eigenem Gutdünken zu verhindern, wozu sie bekanntlich immer nur zu geneigt sind [2]).

Die Sorge für rechtzeitige Beseitigung der Abfallstoffe ist ausserordentlich wichtig; wir haben die Operations- und Verbandreste sofort sammeln und vergraben lassen; wo dies möglich ist, wird man sie besser verbrennen. Alle anderen Abfälle wurden zuerst an geeigneten Plätzen aufgehäuft und regelmässig abgefahren.

Die Aborte entsprechen besonders in den südlichen und östlichen Ländern nicht entfernt selbst den bescheidensten hygienischen Anforderungen, man wird daher immer gut thun, sie so bald als möglich zu desinfizieren resp. zu schliessen und durch die Anlage genügend grosser hölzerner Aborte zu ersetzen. Wir haben dies in Frankreich mit bestem Erfolge gethan, und zwar wurden die verdeckten Grubenaborte einfacher Art nie länger als höchstens 1—2 Monate benutzt, dann wurden sie abgerissen und an anderer Stelle neu aufgebaut, während der Inhalt der ersten Gruben desinfiziert und mit Erde bedeckt wurde; das mit dem Inhalt der Gruben in Berührung gekommene Holz wurde verbrannt. Wenn man voraussichtlich längere Zeit an einem Orte bleibt, dann sind auch die von Peltzer in seinen Kriegs-Lazarettstudien angegebenen Latrinenanlagen sehr empfehlenswert. Er schlägt

1) Wenn man aber auch auf diese Weise für bessere Lüftung gesorgt hat, so bleiben immer noch die nicht zu beseitigenden Nachteile, dass die Fenster erst in einer Höhe von 1 ½—2 m beginnen, und dass der in der Regel steinerne Fussboden zu kalt ist; man wird also dennoch solche Kirchen nur im Notfall belegen.

2) Im Winter liessen wir für die herausgenommenen Fensterscheiben Blecheinsätze machen, welche nach Art der bekannten kleinen Glasjalousien konstruiert waren; dies hat sich sehr gut bewährt.

vor, Tonnen- oder Eimerlatrinen in geschützter Verbindung mit den Krankenräumen in der Weise herzurichten, dass in einem mit Thür und Windfang versehenen Schuppen der untere Teil der hinteren Wand mit nach aussen zu öffnenden Klappen versehen wird, durch welche verschliessbare geteerte Tonnen oder Kasten ein- und ausgeschoben werden können, die immer teilweise mit Süvern'scher Desinfektionsmasse gefüllt werden; auch hier muss mit der Abfuhr das Vergraben der Fäkalien verbunden sein. Neben den Aborten werden noch Pissoirs in einfachster Weise angelegt, und es wird gut sein, für die Gesunden besondere Latrinenanlagen zu errichten.

Was nun den Dienstbetrieb betrifft, so soll dieser allmählich möglichst nach dem bewährten Muster in den Friedenslazaretten eingerichtet, und das ganze Lazarett in die Ihnen bekannten Stationen eingeteilt werden. Hat sich nach vorübergehender Beendigung der Kämpfe oder im Belagerungskriege ein gesicherter, mehr regelmässiger Dienstbetrieb herstellen lassen, so wird man das ja sehr bald ausführen können, aber die Stationen werden bei jedem grösseren Gefecht über den Haufen geworfen werden, wie ich es vor Paris wiederholt erlebt habe. Ich berichtete schon, dass wir in Villiers le Bel in 3 grossen Pensionaten etabliert waren, wodurch sich ganz von selbst die Einteilung in 3 Stationen ergab: die grösste, mit 120 Betten war für die Verwundeten bestimmt und mir unterstellt, die Abteilung für Infektionskrankheiten behielt Fraentzel sich selbst vor, während die übrigen Kranken in dem dritten Pensionat von dem ältesten Assistenzarzt behandelt wurden. Jedes Vorpostengefecht, namentlich aber die verlustreichen Kämpfe um le Bourget änderten die Stationen natürlich immer, denn da reichten die Betten der chirurgischen Station nie aus, sondern die Verwundeten mussten vorrübergehend auch auf den anderen Stationen untergebracht werden, und andererseits kam es vor, dass nach solchem plötzlichen Zuströmen von Verwundeten, weil die innere oder die Infektionsabteilung überfüllt war, innerlich Kranke zeitweise auf der chirurgischen Station behandelt werden mussten. Gerade bei solchen Gelegenheiten zeigte sich der grosse Wert der energisch durchgeführten Evakuation jedes nur irgend transportfähigen Verwundeten und jedes in der Rekonvalescenz genügend vorgeschrittenen innerlich Kranken. Hätte nicht Fraentzel vom ersten Tage der Etablierung an jede Gelegenheit zur Rückbeförderung Kranker, über die wir durch die Etappenbehörden oder den Generalarzt immer genau unterrichtet waren, sorgfältig benutzt, so wären wir ganz ausser Stande gewesen, die nach grösseren Gefechten, wie ganz besonders nach den heissen Schlachten um le Bourget uns massenhaft zugetragenen Verwundeten aufzunehmen, so aber haben wir allen Ansprüchen immer genügen können. Die Zahl der Infektionskranken, namentlich der Typhösen war vor Paris keine geringe, wenn

nun infolge mangelhafter Evakuation eine Ueberfüllung der Feldlazarette eingetreten wäre, so würde zweifellos der Typhus in verhängnisvoller Weise um sich gegriffen haben, und wir würden nicht das so sehr erfreuliche Resultat der Krankenpflege im ganzen haben erreichen können.

Ueber die Verteilung des Dienstpersonals auf die einzelnen Stationen, die Anordnung des Tag- und Nachtdienstes, Führung der Krankenblätter u. dgl. bedarf es hier keiner Erörterungen, denn der hier in Betracht kommende Dienst unterscheidet sich in keiner Weise von demjenigen in den Friedenslazaretten, und das Einzelne hierüber finden Sie ausführlich in der Kriegs-Sanitätsordnung.

Wir kommen nun zu der zweiten Reihe der Lazaretteinrichtungen, den Kriegslazaretten, welche den Verwundeten und Kranken eine mehr dauernde Pflege sichern sollen und zu diesem Zweck entweder die ihrer vorrückenden Truppe nachfolgenden Feldlazarette ablösen oder sich, z. B. häufig im Belagerungskriege, gleich selbständig etablieren. Die Verwundeten und Kranken, welche ihnen zu überweisen sind, gehören denselben Gruppen an, wie die Kranken in den Feldlazaretten, und zu ihnen kommen noch diejenigen hinzu, welche eine baldige Wiederherstellung erwarten lassen und demgemäss den Sammelstellen für leicht Kranke überwiesen oder auch unmittelbar zur Truppe zurückgeschickt werden.

Da es sich in den Kriegslazaretten voraussichtlich immer um länger dauernde Verhältnisse handelt, so wird man in jeder Beziehung den Anforderungen der Hygiene in grösserem Umfange Rechnung tragen, als bei der Etablierung der Feldlazarette, die zunächst nur den ersten Notstand bei der Unterbringung der Verwundeten heben sollen. Man wird also Kirchen, Schulen, Schlösser, Kasernen womöglich vermeiden, und falls keine geeigneten Baulichkeiten vorhanden sind, schleunigst für die Aufstellung von Baracken sorgen, in deren Benutzung wir ja jetzt schon in Friedenszeiten reiche Erfahrungen gesammelt haben. Auf diese Weise wird auch am besten die Vorschrift der Kriegs-Sanitätsordnung erfüllt, dass die Anhäufung zu vieler Kranker unter einem Dach vermieden werden soll, während andererseits die Verwaltung nicht durch eine zu weit gehende Zersplitterung zu sehr erschwert werden darf. In den Feldlazaretten wird sich dies nicht immer vermeiden lassen, so z. B. waren unsere Lazarettgebäude in Doncourt ziemlich weit voneinander entfernt, und in Villiers le Bel waren die Pensionate durch die Landstrasse getrennt, welche von durchziehenden Truppen viel benutzt wurde, so dass wir mitunter längere Zeit nicht von einem Hause in das andere gelangen konnten. Das sind Uebelstände, die sich in Feldlazaretten niemals werden vermeiden lassen, aber in Kriegslazaretten, wo man meistens in der Lage ist, alle Vorbereitungen mit grösserer Ruhe

zu treffen, wird man dies wohl können. Im übrigen werden ihre Einrichtungen von denjenigen in den Feldlazaretten nicht abweichen.

Die dritte Reihe der Lazarette, die Etappenlazarette, haben zwar zum Teil ähnliche Aufgaben wie jene zu erfüllen, aber hauptsächlich dienen sie anderen Zwecken; sie sollen einmal die bei der Sichtung der aus ersteren Lazaretten und mitunter auch schon von den Verbandplätzen evakuierten Verwundeten und Kranken als nicht weiter transportfähig Erkannten aufnehmen und so lange pflegen, bis sie zur Weiterreise gekräftigt sind, dann aber sollen sie auch die Kranken von durchrückenden Truppen und von den der Etappeninspektion selbst angehörigen Truppenteilen in Pflege nehmen; sie sind also im ersteren Falle Durchgangsstation, im letzteren entspricht ihre Aufgabe derjenigen der Kriegslazarette, und hiernach werden die Einrichtungen getroffen werden müssen. Je nach den Aenderungen in der Anordnung der Etappenstrassen wird sich natürlich auch die Aufgabe des Etappenlazaretts ändern, und vorübergehend kann ihm auch der Dienst eines Feldlazaretts zufallen. Hierfür kann ich Ihnen ein Beispiel aus meinen eigenen Erlebnissen anführen. Ich erwähnte schon, dass ich am 14. VIII. 1870, als unser Feldlazarett gerade die Moselbrücke bei Dieulouard, südlich von Pont à Mousson passierte, vom General-Kommando den Befehl erhielt, mit der Hälfte des Lazaretts unter Beigabe eines Unterarztes in Dieulouard zu bleiben und dort ein Etappenlazarett einzurichten mit Vorbereitungen zur Aufnahme einiger Schwerkranker und zu zeitweiligem Aufenthalt von etwa 100 Leichtkranken. Ich erhielt aber den weiteren Befehl, die Bestände des Lazaretts nur im äussersten Notfall anzugreifen, da entscheidende Schlachten unmittelbar bevorständen, und sobald ich für die Kranken gesorgt hätte, sollte ich mich bereit halten, sofort der Hauptabteilung des Feldlazaretts nachzufolgen, worüber mir nähere Bestimmungen baldmöglichst zugehen würden. Da das Etappenkommando erst am 15. VIII. gebildet werden konnte, wir also vorläufig ganz ohne militärische Bedeckung waren, so trat ich sofort selbst mit den Ortsbehörden in Verbindung. Den Einwohnern Dieulouards war es natürlich wohl bekannt, dass nordwärts die Armee des Prinzen Friedrich Karl stand, und dass im Süden die siegreiche Armee des Kronprinzen lagerte, damals mit dem Hauptquartier in dem nahe gelegenen Nancy. In Erwägung dessen fand ich bei dem sehr einsichtsvollen Maire, der zugleich Kantonalarzt war, das bereitwilligste Entgegenkommen, als ich ihn sowohl für unsere persönliche Sicherheit, als auch für die Herbeischaffung alles Erforderlichen zur Unterbringung der zu erwartenden Kranken verantwortlich machte, und wir trafen sofort zusammen die Vorbereitungen zur Aufnahme von etwa 30 Schwer- und 100 Leichtkranken. Als am folgenden Tage der Etappenkommandant, Hauptmann von Clausewitz, eintraf und die Nachricht brachte, dass wir uns auf eine weit grössere Zahl

namentlich Fusskranker und Erschöpfter einrichten müssten, wurden weitere Vorbereitungen getroffen, in mehreren grösseren Häusern wurde für Unterbringung und Pflege von etwa 50 Schwerkranken gesorgt, die Vergnügungssäle einiger Wirtshäuser zur Aufnahme von 100 Leichtkranken hergerichtet, und in mehreren Scheunen die Lagerstätten für die grosse Masse der Erschöpften zurechtgemacht. Es erging uns dann ähnlich, wie es Peltzer so lebendig aus dem von ihm geleiteten Etappenlazarett zu Nancy schildert, wo auch die telegraphischen Meldungen über die zu erwartenden Kranken immer mit einer mässigen Zahl begonnen hätten, aber auf jeder Station, die der Zug passierte, sei die Zahl lawinenartig angewachsen, statt der zuerst gemeldeten Kranken sei oft eine zehnfach grössere Zahl angelangt. In Nancy war man nach und nach darauf vorbereitet, es sind im ganzen 144 940 Kranke und Verwundete durch das Lazarett hindurchgegangen, aber in Dieulouard hatten wir kaum Zeit und Mittel, das Notwendigste vorzubereiten, und als am Abend des 16. VIII. 768 Mann eintrafen, verdankte ich nur der thatkräftigen Unterstützung des Etappenkommandanten und des stets hilfsbereiten Kantonalarztes, dass es uns gelang, alle diese Leute noch in den Abendstunden unterzubringen und zu verpflegen. Am nächsten Morgen liess ich die Gehfähigen antreten, und zwar, da wundervolles warmes Wetter war, auf einem Felde neben der Landstrasse, um zunächst einen Ueberblick zu gewinnen; es handelte sich in der bei weitem grossen Mehrzahl um Erschöpfte und leicht Fusskranke, die nur einer kurzen Erholung und Ruhe bedurften, um zu ihrem Truppenteile zurückkehren zu können. Bis zum Abend des 19. wurden, wie im Kriegssanitätsbericht angegeben ist, 585 Mann zur Truppe zurückgeschickt, und da ich an diesem Tage den Befehl erhielt, sobald als möglich meinem Lazarett nach Doncourt en Jarnisy zu folgen, so musste ich den Rest von 143 Mann dem Kantonalarzte übergeben, der ihre Pflege und Behandlung in der aufopferndsten Weise ausgeführt hat, was übrigens auch von den deutschen Behörden dankbar anerkannt worden ist. Dieses Beispiel giebt Ihnen auch eine Erläuterung zu der Bestimmung der Kriegs-Sanitätsordnung, dass der Etappenkommandant selbst in Feindesland versuchen soll, sich die Mitwirkung und Verwendung der im Orte befindlichen Civilärzte zu sichern. Dem französichen Arzte wurde nach meinem Fortgange kein deutscher Arzt weiter zur Hilfe gegeben, aber es wurden ihm auch später keine neuen Kranken überwiesen, sondern diese wurden gleich nach dem nahen Nancy geschickt, welchem wie Sie schon hörten, als Etappenhauptort eine so grosse Bedeutung erhalten hat und mit umfangreichen Einrichtungen sowohl zur vorübergehenden Unterbringung als auch zur dauernden Aufnahme von Verwundeten und Kranken ausgestattet war. Zur Pflege und Weiterbeförderung der hier in Betracht kommenden verschiedenen Kategorien

von Kranken muss ein solcher Etappenhauptort einerseits Einrichtungen grossen Massstabes zur Beköstigung und Uebernachtung aus den Feld- und Kriegslazaretten Evakuierter in unmittelbarer Nähe der Bahnstation besitzen, andererseits aber auch ein grosses Etappenlazarett, das die Aufgaben eines Kriegslazaretts zu erfüllen haben wird und ganz wie ein solches eingerichtet sein muss. Wenn in dem betreffenden Ort keine für Lazarettzwecke geeigneten Gebäude vorhanden sind, so wird es hier natürlich nicht schwer sein, die erforderliche Zahl von Baracken herbeizuschaffen. Das Nähere über den Dienstbetrieb geht aus den betreffenden Paragraphen der Kriegs-Sanitätsordnung hervor, und ich kann mich hier darauf beschränken, zu bemerken, dass die Krankenpflege sich in den Etappenlazaretten nach denselben Grundsätzen vollziehen wird, wie in den Feld- und Kriegslazaretten, von denen sie sich nur dadurch unterscheiden werden, dass sie mit grösseren Abteilungen für Genesende verbunden werden, welche bald wieder zu ihrem Truppenteil zurückkehren.

Nach der Kriegs-Sanitätsordnung ist die Einrichtung von Etappenlazaretten namentlich an solchen Etappenorten auszuführen, an welchen sich die Krankentransport-Kommissionen oder deren Sektionen befinden. Diese Kommissionen sind nach den im französischen Kriege gemachten Erfahrungen in die Sanitätsordnung aufgenommen und so eingerichtet, dass ihre einzelnen Abteilungen oder Sektionen den Evakuationsdienst auf einer ganzen Etappenlinie sichern. Ein Beispiel wird Ihnen das am besten veranschaulichen: Eine wichtige Etappenlinie war im französischen Kriege diejenige von Lagny über Epernay nach Nancy; in diesen 3 Städten wären nach Peltzer's Vorschlag die 3 Sektionen der zu der betreffenden Etappeninspektion gehörigen Krankentransport-Kommission zu etablieren gewesen. Die rechtzeitige Ueberweisung der zu evakuierenden Kranken erfolgt im Einvernehmen mit dem Feldlazarettdirektor und den Etappenkommandanten durch die Chefärzte, und die Beförderung der Kranken erfolgt eben durch die Krankentransportkommission. Nach dem, was Sie schon in den vorausgehenden Vorträgen gehört haben, und was ich Ihnen über die grosse Wichtigkeit einer energisch und planmässig durchgeführten Krankenverteilung und Rückbeförderung gesagt habe, werden Sie bemessen, wie bedeutungsvoll die Wirksamkeit der Krankentransport-Kommissionen für das Gelingen einer geregelten Krankenpflege auf dem gesamten Kriegsschauplatze sein wird. Die Mittel zur Beförderung der Kranken erhalten die Transportkommissionen von der ihnen vorgesetzten Etappeninspektion, und diese wiederum stellt sie entweder selbst bereit, wenn es sich um Fuhrwerk irgend welcher Art oder um improvisierte Krankenzüge handelt, oder sie erhält sie durch den Chef des Feldsanitätswesens, welcher im Einvernehmen mit dem Chef des Feldeisenbahnwesens über die besonders zusammengestellten Sanitätszüge

verfügt und den Korps-Generalärzten und Feldlazarett-Direktoren Anweisungen erteilt, wonach dann die Krankentransport-Kommissionen sich mit der betreffenden Militär-Eisenbahndirektion oder Linien-Kommandantur in Verbindung setzen.

Sie haben im letzten Vortrage einen sehr vollständigen Ueberblick über die im Kriege bereitzustellenden Transportmittel erhalten und wissen daraus, dass wir 2 Arten von Sanitätszügen unterscheiden, die nach ihrer Einrichtung verschiedenen Aufgaben dienen, und hiernach wird auch die Kranken- und Verwundetenpflege in ihnen in verschiedener Weise geregelt. Die Lazarettzüge bilden im Frieden vorbereitete geschlossene Körper mit etatsmässigem und ständigem Personal und Material, sie sind gleichsam fahrende Feldlazarette, und dementsprechend wird die Krankenpflege auch ganz nach den für diese Lazarette geltenden Bestimmungen gehandhabt, und es werden in diesen Zügen besonders diejenigen Verwundeten und Kranken befördert werden, welche einer unausgesetzten Aufsicht bedürfen. Besondere Aufmerksamkeit wird der Chefarzt neben der Beköstigung und der Beschaffung guten Trinkwassers noch der Reinhaltung und Desinfektion der Wagen und im Winter der Heizung und Beleuchtung zuwenden müssen.

Die Hilfslazarettzüge werden im Bedarfsfalle von den Krankentransport-Kommissionen nach den Vorschriften der Kriegs-Sanitätsordnung zusammengestellt, und das Personal und Material für diese Züge wird aus freiwilligen Mitteln bereit gestellt. Bei dem grossen Interesse, welches seit dem letzten Kriege der freiwilligen Krankenpflege zugewandt wird, und bei der lebhaften Thätigkeit, welche hierfür in allen Kreisen der Bevölkerung in immer steigendem Masse ausgeübt wird, können wir mit Sicherheit darauf rechnen, für die Hilfslazarettzüge ebenso wie für alle anderen Sanitätseinrichtungen, für welche wir freiwillige Kräfte und Mittel brauchen, diese in ausreichendstem Masse zur Verfügung gestellt zu erhalten. Die Verwertung improvisierter Eisenbahnzüge wird auch von den freiwilligen Sanitätskolonnen schon im Frieden geübt, und ich möchte beiläufig bemerken, dass allein der deutsche Kriegerbund über 640 solcher Kolonnen verfügt, welche in den früheren Kriegen noch nicht oder doch nur in verschwindend kleiner Zahl und nicht so gut vorbereitet mitgewirkt haben. Die Aerzte werden bei der Krankenpflege zu berücksichtigen haben, dass die Wagen in der Regel keine direkte Verbindung untereinander haben, man kann daher nur an den Haltestellen aus einem in den anderen gelangen. Da ferner zunächst keine Kücheneinrichtungen in den Zügen sind, so erfolgt die Verpflegung auf bestimmten Haltestellen, und die leitenden Aerzte werden daher Sorge tragen müssen, dass einmal alles Erforderliche zur Bereitung der Speisen dorthin gemeldet wird, und dass auch die nötigen Hilfskräfte bereit sind, um den Kranken die Speisen und Getränke an die Wagen

zu bringen. Während der Nacht fahren diese Hilfslazarettzüge nicht, sondern sie verbleiben an den Uebernachtungsorten.

Die dritte Art von Zügen, die sogenannten Krankenzüge, werden aus gerade verfügbaren Wagen aller Klassen zusammengestellt und sollen hauptsächlich zur Rückbeförderung leicht Verwundeter und leicht Kranker, namentlich solcher, welche sitzen können, dienen. Auch für diese Züge wird das Personal und Material aus freiwilligen Mitteln bereitgestellt, und der Dienstbetrieb vollzieht sich in ähnlicher Weise wie in den Hilfslazarettzügen, jedoch werden diese Züge in der Regel nicht von Aerzten begleitet, und hiernach ist die Auswahl der in den Krankenzügen zu Befördernden zu treffen. Die Leiter der Züge haben durch Vermittelung der Bahnhofskommandanturen dafür zu sorgen, dass an den Verpflegungs- und Uebernachtungsstellen immer ein Arzt rechtzeitig anwesend ist, um die etwa nötige Pflege der Kranken zu übernehmen und diese überhaupt zu kontrollieren. Sehr wichtig ist, dass die Aerzte an den Endstationen dafür sorgen, dass alles mitgebrachte Material, ganz besonders die Krankendecken vor der Rückfahrt ersetzt werden und dass die Wagen gründlich gereinigt und desinfiziert werden.

Sie haben in den letzten Vorträgen gehört, dass infolge der günstigen Erfahrungen, welche im französischen Kriege mit der Beförderung Verwundeter zu Wasser gemacht worden sind, auch hierfür auf Grund eingehender Versuche umfassende Vorbereitungen getroffen sind, und dass man in zukünftigen Kriegen Lazarett- und Krankenschiffe in grösserer Zahl bereit stellen wird.

Die Pflege der Kranken vollzieht sich hier nach denselben Grundsätzen wie in den Sanitäts- und Krankenzügen; sind die Schiffe nach Art der ersteren als Lazarettschiffe eingerichtet, so wird der Dienst ebenso wie in den Feldlazaretten gehandhabt; dienen sie nur zur Beförderung Genesender und leicht Kranker in der Weise wie die Krankenzüge, so werden für ihre Fahrt auch Verpflegungs- und Uebernachtungsstellen bestimmt, an denen die nötigen Vorkehrungen für ärztliche und sonstige Pflege getroffen werden.

Durch alle diese eben geschilderten Transportmittel werden die Verwundeten und Kranken schliesslich in die heimischen Reserve-Vereins- oder auch Privatlazarette befördert, und über die Pflege in diesen bedarf es keiner weiteren Angaben, sie erfolgt nach den in den Friedenslazaretten erprobten, bekannten Grundsätzen.

M. H.! Ich habe Ihnen in dem knappen Rahmen eines Vortrages nur eine unvollkommene Skizze der reichhaltigen, schwierigen, aber höchst dankenswerten Aufgaben entwerfen können, welche des Feldarztes bei der Krankenpflege im Kriege warten. Die in den früheren Kriegen gesammelten Erfahrungen sind auf das Gründlichste verwertet, wie die als mustergiltig anerkannte und durch Nachträge bis in die neueste Zeit vervollständigte Kriegs-Sanitätsordnung beweist. Alle

Einrichtungen für die Krankenpflege im Kriege sind reicher und den neuesten Ansprüchen der Wissenschaft gemäss ausgestaltet, neue sind hinzugekommen, namentlich solche, welche die Vermeidung einer zu starken Anhäufung von Verwundeten und Kranken nach grösseren Schlachten leichter als früher ermöglichen, und ferner solche, welche uns schon auf dem Schlachtfelde die Mittel zu hygienischen Untersuchungen verschiedener Art gewähren, so dass wir auch in der Verhütung des Ausbruches und der Weiterverbreitung von Seuchen erheblich günstiger gestellt sind als noch im französischen Kriege. Für die Errichtung von Seuchenlazaretten giebt die Kriegs-Sanitätsordnung genauere Bestimmungen, als wir sie früher besassen. Ich habe im österreichischen Kriege 2mal den Auftrag erhalten, meinem Lazarett vorauszureiten und die Errichtung eines Choleralazaretts vorzubereiten; in dem kleinen österreichischen Städtchen Horn und in Neuhaus in Böhmen. In letzterer Stadt war ein gut eingerichtetes Militärlazarett, und es kamen überhaupt nur wenige Kranke dorthin, aber in Horn, welches dem Seuchenherde näher lag, trafen, während wir auf 100 Kranke eingerichtet waren, binnen wenigen Stunden über 400 Cholerakranke ein, und die Zustände, welche hieraus hervorgingen, spotten jeder Beschreibung. Dergleichen werden wir in Zukunft bei Beobachtung der von der Kriegs-Sanitätsordnung gegebenen Vorschriften und unter Verwertung der grossen Fortschritte, welche wir in der Bekämpfung von Seuchen gemacht haben, sicher verhüten können.

Endlich weise ich darauf hin, dass das Interesse an allem, was die Pflege der Verwundeten und Kranken im Kriege betrifft, nicht wie nach den früheren Kriegen eingeschlummert, sondern stets rege erhalten, ja noch gestiegen und in immer weitere Kreise des Volkes gedrungen ist, so dass wir mit Sicherheit darauf rechnen können, dass uns in zukünftigen Kriegen weit mehr freiwillige und zwar gut vorbereitete Kräfte zur Verfügung stehen werden als früher. Das bei der Pflege der Verwundeten und Kranken im französischen Kriege im ganzen beteiligt gewesene Personal erreichte nach dem Kriegs-Sanitätsbericht die Zahl eines kriegsstarken Armeecorps; sollten wir wieder genötigt werden, zur Verteidigung unserer höchsten Güter ins Feld zu ziehen, so wird, wie Sie neulich hörten, allein das staatliche Heilpersonal diese Ziffer fast erreichen, im ganzen wird aber gewiss mehr als die doppelte Zahl wohl vorbereitet zur Verfügung stehen.

Das deutsche Volk ist sich dessen wohl bewusst, dass der Einsatz, welchen wir in zukünftigen Kriegen aufs Spiel setzen, immer wertvoller wird, da müssen auch die Kräfte gesteigert werden, um diesen Einsatz zu sichern, aber wir dürfen vertrauensvoll hoffen, dass bei richtiger Benutzung der uns in so reichem Masse zu Gebote stehenden Hilfsmittel auch die Krankenpflege nicht nur ebenso gute, sondern bessere Erfolge erzielen wird als in dem letzten Kriege.

Kriegs-Sanitätsstatistik.

Vierzehnter Vortrag des Cyklus „Aerztliche Kriegswissenschaft“, gehalten am 26. November 1901.

Von

Dr. **Kübler,**
Oberstabsarzt.

Mit 14 Diagrammen im Text und 2 Zahlentafeln.

Die mit Spannung erwarteten Depeschen, durch welche kriegführende Völker über Thätigkeit und Schicksale ihrer Armeen unterrichtet werden, pflegen der Meldung von Sieg und Niederlage ziffernmässige Angaben hinzuzufügen. An der Grösse der feindlichen Verluste, an der Menge der Gefangenen, der Zahl der erbeuteten Fahnen und Geschütze ermisst die Nation den Glanz und die Bedeutung des erstrittenen Erfolges. Ernste und schmerzliche Empfindungen hingegen werden durch die Kunde von den eigenen Opfern erregt. Aber gerade die Zahlen der letzteren bilden andererseits die sichersten Grundlagen zur Verwertung der Erfahrungen des Krieges. Sie legen die Pflicht auf zu prüfen, ob der erstrebte oder errungene Erfolg der dafür gebrachten Opfer wert war, und ob es nicht Mittel gegeben hätte, mit geringeren Verlusten das nämliche Ziel zu erreichen. Die Staatskunst und die Kriegswissenschaft, deren Aufgabe es ist, die Antwort auf jene Fragen zu finden, können Kriege und Schlachten nicht verhindern, solange menschliche Leidenschaften, Völkerfeindschaft und Interessengegensätze nicht vom Erdboden verschwunden sind. Die Rücksicht auf das Wohl der Armee und des ganzen Volkes zwingt jedoch die Staatsmänner und Heerführer, bei einer Sonderwissenschaft Hilfe zu suchen, die die Schrecken des Krieges zwar nicht zu verhüten, aber doch zu mildern vermag, bei der ärztlichen Kriegswissenschaft.

Ueber welche Mittel unsere Wissenschaft hierbei verfügt, ist uns in einer Reihe lehrreicher Vorträge gezeigt und erläutert worden. Zugleich haben wir aber auch gelernt, dass es oft nicht so sehr auf die Mittel selbst ankommt, als auf ihre Anwendung zu rechter Zeit, am richtigen Ort und im angemessenen Umfange. Vorbedingung dafür sind bestimmte Kenntnisse darüber, welches Mass an Leistungen von dem Kriegssanitätsdienst gefordert wird, und mit welcher Aussicht auf Erfolg gerechnet werden kann. Den natürlichen Ausgangspunkt bilden die Zahlen der Erkrankten und Verwundeten in früheren Kriegen und ihr Verhältnis zu der Zahl der Gefallenen und

Gestorbenen. In der Feststellung dieser Ziffern, ihrer Gruppierung nach bestimmten Gesichtspunkten und den daran sich schliessenden vergleichenden Berechnungen findet die Kriegs-Sanitätsstatistik ihre wesentlichsten Aufgaben. Sie ergänzen sich durch die zahlenmässige Nachweisung der für den Sanitätsdienst verwendeten Formationen und des diesen überwiesenen Personals, wie andererseits durch ziffernmässige Vergleiche der auf den verschiedenen Teilen des Kriegsschauplatzes erreichten Erfolge.

Zur nutzbringenden Verwertung der Statistik bedarf es eines eingehenden Studiums des Materials; wer die Zahlen nutzen will, muss ihre Eigenschaften kennen.

Dabei müssen wir uns von vornherein darüber klar sein, dass auch bei den einfachsten und notwendigsten Angaben mit einer vollkommenen Zuverlässigkeit der Zahlen meist nicht gerechnet werden kann.

Die Zahlen der Kranken und Verwundeten einer Armee, an welche fast alle weiteren Berechnungen anknüpfen, ergeben sich aus der Addition der Ziffern in den Rapporten der einzelnen Truppenteile und Lazarette. Für diese bestehen aber in den verschiedenen Armeen keineswegs gleiche Normen. So werden in der deutschen Armee nicht nur die Lazarett-, sondern auch die Revierkranken in der Statistik gezählt[1]), wohingegen in der französischen Armee die „malades à la chambre“ wohl summarisch nachgewiesen, aber in die Gesamtzahlen nicht aufgenommen werden, und in anderen Armeen noch andere besondere Zählungsarten vorgeschrieben sind. Auch innerhalb der Armeen wird trotz der einheitlichen Vorschriften und der Kontrolle an der Centralstelle bei der Meldung über die Kranken nicht vollkommen gleichmässig verfahren. Dies ist zum Teil in der Individualität der Kranken und der Berichterstatter begründet.

Erfahrene Militärärzte, welche in verschiedenen Teilen unseres Reiches ihren Dienst versehen haben, wissen, dass bei den einzelnen deutschen Volksstämmen in der Fähigkeit, körperliche Beschwerden zu ertragen, erhebliche Abweichungen zu finden sind. In manchen Provinzen besteht bei den Soldaten eine entschiedene Abneigung gegen die Krankmeldung; die Leute bleiben im Dienst, bis sie zusammenbrechen; in anderen Gebieten dagegen führt schon ein leichtes Unwohlsein den Kranken zum Arzt, keineswegs, weil jener den Dienst scheut, sondern lediglich infolge einer geringeren Widerstandskraft gegen das Krankheitsgefühl.

Daneben bleibt den Truppenärzten ein gewisser Spielraum für ihre Entscheidung, ob die sich krank meldenden Soldaten auch krank

---

1) Kriegs-Sanitätsordnung § 33.

zu führen sind, ganz abgesehen von dem Einfluss der höheren Dienststellen, die hinsichtlich der Auslegung der Rapportvorschriften zuweilen verschiedener Ansicht sind.

Hierzu kommen im Kriege mancherlei Störungen, die die Ausführung der Bestimmungen erschweren oder ganz unmöglich machen. Bei den Bewegungen der Armee, namentlich im Gefecht, können die Truppenverbände sich lockern, vielleicht verloren gehen. Ganze Regimenter oder Bataillone können zersprengt werden, in Gefangenschaft geraten, oder auch ihrer Aerzte beraubt werden, ihre Dienstbücher und Akten verlieren. Andererseits ist eine doppelte Zählung nicht immer zu vermeiden, zumal wenn die Kranken schnell hintereinander das Lazarett wechseln, und wenn bei Ueberlastung des Lazarettpersonals Versehen in der Listenführung begangen werden. Endlich fehlt es nicht an Beispielen, dass die Krankenzahlen in manchen Armeen aus politischen, taktischen und anderen Gründen absichtlich falsch angegeben worden sind.

Für manche Zwecke mag es ausreichen, von einer rechnerisch genauen Feststellung der Krankenzahlen ganz abzusehen und sich mit einer Schätzung zu begnügen, bei der die Verluste der Armee durch Tod zu Grunde gelegt werden. Für die letzteren darf man in der Regel mit ziemlich sicheren Angaben rechnen; denn die Ziffern der Gefallenen und Gestorbenen werden in einem wohl organisierten Heere annähernd zuverlässig ermittelt. Aber auch hiervon giebt es Ausnahmen, zumal wenn die Truppen zum Rückzug gezwungen werden und auf dem Schlachtfeld ihre Toten und Verwundeten, in den Marschquartieren ihre Kranken zurücklassen müssen. Ein Beispiel hierfür bildet der letzte deutsch-französische Krieg, in dem die deutschen Verluste ziffernmässig nachgewiesen sind, die Zahl der Toten auf französischer Seite aber auch nicht einmal annähernd bekannt ist. In neuester Zeit blieben im griechisch-türkischen Kriege vom Jahre 1897 die Verlustziffern auf beiden Seiten unermittelt.

Immerhin besitzen wir aus einer Reihe von Kriegen gute Berichte über die Gesamtverluste. Ein weniger umfangreiches Material steht dagegen zur Verfügung, sobald man sich über die Art dieser Verluste unterrichten und feststellen will, wie viele Offiziere und Mannschaften auf dem Schlachtfelde geblieben, wie viele erst später infolge von Verwundung gestorben, und wie viele Krankheiten erlegen sind. Statistische Nachweise über die Häufigkeit der einzelnen Todesursachen liegen, soweit die Verluste ganzer Armeen in Betracht kommen, nur aus wenigen Feldzügen vor und beruhen auch nicht immer auf gänzlich einwandsfreien Eintragungen.

Bei den Massenbeerdigungen nach grossen Schlachten mögen viele unrichtige Aufzeichnungen in die Listen gelangt sein. Bei mehrfach

Verletzten sind wir nicht sicher, dass auch wirklich die Todeswunde als Ursache des Todes erkannt wurde. Mancher Todesfall, der in Wirklichkeit durch Sturz vom Pferde oder Geschütz, durch Ueberreiten oder Ueberfahren verursacht ist, erscheint in der Statistik der Schussverletzungen, weil die Leiche die Zeichen einer solchen aufwies.

In den Lazaretten ist es oft nicht leicht, zu entscheiden, ob die Verletzung selbst oder eine hinzugetretene Infektion dem Leben ein Ende gesetzt hat. So wird vielleicht eine einfache Schusswunde als Todesursache angegeben, die sicher ohne bleibenden Nachteil geheilt wäre, wenn der Verwundete sich nicht bei seinem von der Rose betroffenen Bettnachbar infiziert hätte. Oder der nach der Zerschmetterung eines grösseren Gelenkes eingetretene Todesfall wird unter Entzündung und Eiterung geführt, weil der Wundverlauf nicht ganz aseptisch war. Auch kann der Tod von Verwundeten durch eine innere Krankheit bedingt worden sein, bei der jeder Zusammenhang mit der als Todesursache eingetragenen Verwundung fehlte.

Die Möglichkeit solcher Irrtümer darf der Statistiker nicht ausser Acht lassen, wenn er auf die überlieferten Zahlen Schlussfolgerungen gründet. Wo es sich um sehr grosse Zahlen handelt, verschwinden darin einzelne unrichtige Eintragungen, deren Vorkommen bei statistischen Arbeiten kleineren Massstabes bereits zu falschen Schlussfolgerungen Anlass geben würde. In gut organisierten Armeen, die über tüchtige Aerzte in genügender Zahl verfügen und sich dauernd in günstiger Kriegslage befinden, werden die Rapporte ein verlässlicheres Zahlenmaterial liefern als in weniger fest gefügten Heeresverbänden mit ungenügendem Sanitätspersonal, die unter schwierigen Verhältnissen zu kämpfen genötigt sind. Je weniger vertrauenswürdig in solchen Fällen das Berichtsmaterial zu erachten ist, um so grössere Vorsicht ist bei der Verwertung geboten.

Eine besondere Prüfung erfordern die in den Kriegsberichten enthaltenen Zahlenangaben über das Sanitätspersonal. Sie können einerseits als ein erschöpfender Ausdruck der wirklich geleisteten Hilfe nicht gelten, weil das listenmässig geführte Personal der Armee und der freiwilligen Krankenpflege oft von anderen Aerzten und von Privatleuten in seiner Thätigkeit unterstützt wird. Andererseits umfasst das Sanitätspersonal sehr verschiedenartige Elemente. Auch wenn man von den mannigfachen Abstufungen der persönlichen Befähigung absieht, ergeben sich wesentliche Abweichungen in der Art der Leistungen aus der Vorbildung, die die zum Krankendienst berufenen Aerzte und Pfleger genossen haben. So ist z. B. die Wirksamkeit des in seinem Fache erfahrenen, aber militärisch nicht ausgebildeten Chirurgen eine andere wie die eines spezialistisch nicht geschulten, aber im militärischen Dienste geübten Sanitätsoffiziers. Jeder wird am rechten Platze vorzügliches leisten,

aber den anderen an dessen Stelle niemals vollkommen ersetzen können. Der Wert des ärztlichen Personals einer Armee hängt daher nicht allein von der absoluten Zahl, sondern von einem richtigen Verhältnis der einzelnen Faktoren ab, aus denen jene Zahl sich zusammensetzt. Als nach den ersten Wochen des Burenkrieges die englische Armee wesentlich verstärkt werden musste, das aktive Sanitätspersonal aber bereits vollkommen zur Verwendung gelangt war, half man sich mit der Einstellung von Civilärzten und beliebigen nicht ausgebildeten Krankenpflegern. Dadurch wurde zwar die Zahl des Sanitätspersonals erhöht, aber eine der Vermehrung entsprechende Zunahme der Leistungen nicht erreicht; vielmehr kamen sehr bald dringliche Klagen vom Kriegsschauplatz, dass der Sanitätsdienst oft versage, weil das neue Personal der militärischen Schulung entbehrte und sich in den eigenartigen Verhältnissen bei der Feldarmee nicht zurechtfinden konnte[1]). Ganz ähnliche Erfahrungen haben die Amerikaner in ihrem Kriege gegen Spanien gemacht.

Bei der Wertbemessung summarischer Nachweisungen von Aerzten und Krankenpflegern kommt es ferner sehr darauf an, zu welcher Zeit und an welchem Orte das Personal Verwendung gefunden hat. Bei richtiger Verteilung und dauernder Inanspruchnahme einer verhältnismässig geringen Anzahl von Militärärzten und Sanitätsmannschaften sind grössere Leistungen zu erwarten als beim Vorhandensein weit bedeutenderer Hilfskräfte, wenn diese nicht an den Hauptorten des Krankenzuganges oder nicht in der Zeit des höchsten Bedarfes verfügbar sind. Nur unter Berücksichtigung aller genannten Umstände kann daher in den Gesamtzahlen ein Anhalt zur Abschätzung der erreichten Erfolge, zur Ermittelung des Sanitätsetats einer Feldarmee oder für andere ähnliche Berechnungen gewonnen werden.

So erfordert das Zahlenmaterial der Kriegs-Sanitätsstatistik nach vielen Richtungen hin eine sorgfältige Prüfung, bevor es wissenschaftlich oder praktisch verwertet werden kann. Für die letzteren Zwecke aber ist es durchaus notwendig, unbeirrt den allgemein giltigen statistischen Grundsätzen Rechnung zu tragen, damit falsche Schlussfolgerungen und verhängnisvolle Irrtümer vermieden werden.

Leicht gerät der Statistiker in Versuchung, die ihm vorliegenden Zahlen, sofern sie für seinen Zweck nicht ausreichen, durch eigene Schätzungen zu ergänzen. Dies kann zulässig sein, sofern die Voraussetzungen der Schätzung richtig sind. Leider trifft das aber

---

1) Ende Oktober 1899 befanden sich in Südafrika bei einer Kopfstärke der englischen Armee von etwa 34000 Mann 80 Sanitätsoffiziere und 1270 Sanitätsmannschaften, im Juli 1900 bei der inzwischen auf etwa 250000 Mann vermehrten Armee rund 900 Aerzte und 6000—7000 Sanitätsmannschaften (Report of the royal commission appointed to consider and report upon the care and treatment of the sick and wounded during the South African Campaign, London 1901).

bei medizinalstatistischen Arbeiten nicht immer zu. Gesetzt z. B., man wollte den Bedarf an Sanitätspersonal für eine Armee ermitteln und dabei die Zahl der in einem künftigen Feldzuge zu erwartenden Lazarettkranken zu Grunde legen, besitze aber aus den früheren Kriegen der Nation keine Angaben über die Krankenziffern, sondern nur über die Gesamtverluste durch Tod, so liegt es nahe, aus den Zahlen der letzteren die gesuchten Ziffern zu berechnen, indem man sich auf die Erfahrungen irgend einer anderen Armee stützt, in der etwa auf jeden Gestorbenen 6 Lazarettkranke gekommen sind. Berücksichtigt man aber hierbei nicht die näheren Umstände, unter denen die eine und die andere Armee ihre Kriege geführt haben, so kann ein durchaus falsches Resultat zustande kommen. Denn wenn die Verluste der einen Armee hauptsächlich durch blutige Schlachten, die der anderen dagegen durch Seuchen verursacht waren, so ist das Verhältnis der Gestorbenen zu den Lazarettkranken für jeden Teil anders zu berechnen. Beträgt dieses Verhältnis, das wir in dem einen Falle als 1:6 annehmen, im anderen 1:8, so ergeben sich bei gleichen Gesamtverlustziffern durch Tod doch Krankenzahlen, die um 25 Proz. voneinander abweichen. Eine Rechnung, die den Etat des Sanitätspersonals nach dem unserer Annahme nach allein bekannten Verhältnis von 6 Kranken auf jeden Toten bemessen möchte, würde daher nur $^3/_4$ des wirklichen Bedarfs ergeben und zur Folge haben, dass beim Eintritt des Krieges ein empfindlicher Mangel an Aerzten und anderem Personal sich geltend machte.

Eine Statistik, die mit geschätzten Zahlen rechnet, bewegt sich immer auf unsicherem Gebiet. Die Gefahr, dabei von der rechten Strasse abzuweichen und sich schliesslich ganz zu verirren, wächst in dem Masse, wie die Berechnung durch künstliche Hilfsmittel angeblich „vervollkommnet“ wird. Medizinalstatistische Untersuchungen, in denen mit Logarithmen, Quadrat- und Kubikwurzeln oder besonders errechneten Quotienten gearbeitet wird, flössen von vornherein ein gewisses Misstrauen ein. Von der Verwendung der höheren arithmetischen Berechnungen sind vortreffliche Ergebnisse zu erwarten, sobald sichere Faktoren zu Grunde gelegt werden können. Aber in der Medizinalstatistik, die über solche oft nicht verfügt, wird die Richtigkeit des Resultates dadurch leicht getrübt. Hier wächst der Wert der Untersuchung mit der Vereinfachung der Berechnung. Je leichter es möglich bleibt, die Zahlen, von denen ausgegangen ist, im Auge zu behalten und immer wieder zu prüfen, um so mehr Vertrauen verdient die geleistete Arbeit. In der That lehrt die Erfahrung, dass sich in der Medizinalstatistik die feineren Berechnungen regelmässig dann einstellen, wenn der Statistiker mit seinen Grundzahlen nicht zum Ziele kommt, den gewünschten Zweck aber doch erreichen möchte, und in dem Gefühl seiner Unsicherheit anderswo Hilfe sucht.

Bei Nachprüfung solcher Berechnungen ergiebt sich fast immer, dass die Schlussfolgerungen auf unsicheren Grundlagen aufgebaut sind.

Ein anderer in statistischen Arbeiten nicht selten vorkommender Fehler ist die unvollständige Berücksichtigung des Materials. So hat z. B. der Berner Prof. Vogt nachzuweisen gesucht, dass die Pocken in der Zeit vor dem deutschen Impfgesetz bei den durchweg revaccinierten preussischen Soldaten häufiger gewesen seien, wie bei der meist nur einmal, zum Teil überhaupt nicht geimpften gleichalterigen männlichen Civilbevölkerung. Abgesehen von einer Reihe anderer Irrtümer beging er dabei den Missgriff, dass er die Jahre 1864, 1865 und 1866, in denen die Civilbevölkerung eine heftige Pockenepidemie durchmachte, das Militär aber insgesamt nur 10 Todesfälle an Blattern zu verzeichnen hatte, ausser Berechnung liess; als bei einer Nachprüfung seiner Rechnung die Zahlen für jene Jahre mit einbezogen wurden, ergab sich der Irrtum seiner Schlussfolgerungen.

Nicht minder zu verurteilen ist das Verfahren mancher Statistiker, die sich zwar eines an und für sich einwandfreien Zahlenmaterials bedienen, aber damit Beweise liefern wollen, für die die betreffenden Ziffern ihrer Natur nach als zuverlässige Stützen nicht angesehen werden können. Zu welchen Irrtümern ein solches Vorgehen führen kann, zeigen unter anderen die Experimente, zu welchen man die Rekrutierungsstatistik verwerten möchte. Dass aus dieser nicht nur erfahrungsmässige Grundlagen für das Rekrutierungswesen, sondern auch Anhaltspunkte für die Beurteilung der körperlichen Kraft einer Nation gewonnen werden können, hat Rudolf Virchow schon auf dem internationalen statistischen Kongress zu Berlin im Jahre 1873 hervorgehoben. Mit Recht wies er auch auf die Möglichkeit hin, den Einfluss der Oertlichkeit in gewissen Kreisen und Bezirken und der Beschäftigungsart auf die Bevölkerung mit Hilfe jenes Materials zu prüfen. Aber er deutete in seinem Referat zugleich auch die Grenzen an, die der Verwendung des Materials nach der Art, in welcher dasselbe gewonnen wird, gesteckt werden müssen. Neuere Bestrebungen indessen, welche hauptsächlich politische Zwecke verfolgen, aber doch die Unterstützung namhafter Nationalökonomen und Hygieniker gefunden haben, wollen die Rekrutierungsstatistik in weit ausgedehnterem Masse verwerten und daraus Schlüsse über die Lebenslage, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der einzelnen Bevölkerungsklassen herleiten. Namentlich gedenkt man damit unter anderem Vergleiche bezüglich der Körperbeschaffenheit der städtischen und ländlichen Bevölkerung zu ermöglichen. Nun ist zunächst zu bemerken, dass die Untersuchung der Militärpflichtigen nach § 4, Ziffer 6 der Dienstanweisung zur Beurteilung der Militärdienstfähigkeit abgebrochen

werden kann, sobald ein Fehler gefunden wird, der auch für den Landsturm untauglich macht. Berücksichtigt man ferner, dass beim Ersatz- und Oberersatzgeschäft mehrere Hundert Personen an einem Tage von einem Arzte zu untersuchen sind, so wird es leicht verständlich, dass keineswes alle Fehler in den Listen vermerkt werden, zumal wenn die Einstellung in den Dienst aus bestimmten Ursachen, z. B. dem Fehlen mehrerer Finger, von vornherein abgelehnt werden muss. Zu Vergleichen über das Vorkommen bestimmter körperlicher Gebrechen bietet die Rekrutierungsstatistik daher keineswegs ein ganz sicheres Material. Aber auch aus den Gesamtzahlen der Untauglichen bestimmte Schlüsse über die körperlichen Eigenschaften der Einwohner in den einzelnen Ersatzbezirken zu ziehen, würde Bedenken haben. Denn unter den nicht für tauglich befundenen Personen können sich solche befinden, die bei vorzüglicher körperlicher Entwickelung infolge von Verletzungen, überstandenen Infektionskrankheiten und anderen Zufällen mehr oder weniger geringfügige Gebrechen davongetragen haben, welche ihre Dienstfähigkeit aufheben. Schon eine verhältnismässig geringe Menge solcher Militärpflichtigen kann zu einer Vermehrung der Gesamtzahlen der Untauglichen führen, deren statistische Verwertung ein falsches Bild liefert. Noch mehr fällt aber der Umstand ins Gewicht, dass die Listen der Untauglichen und der Tauglichen nicht erkennen lassen, ob denn diese Personen wirklich in den betreffenden Bezirken einheimisch sind. Da die Söhne der Landbevölkerung bei unserer Freizügigkeit und den höheren Löhnen in der Industrie oft ihre Scholle verlassen und ihren Erwerb in der Fabrik suchen, kommen sie in den Industrieorten zur Musterung. Die dortigen Listen weisen daher ein Mehr von kräftigen jungen Männern auf, dem in den Heimatsbezirken derselben ein Weniger entspricht. Die Listen der letzteren erscheinen sogar in einem doppelt ungünstigen Lichte, weil gerade die schwächlichen Landkinder, die den Anforderungen des Fabrikdienstes nicht entsprechen, daheim bleiben, wo sie als Hirten oder in leichterer Arbeit immer noch ihr Brot finden oder im schlimmsten Falle das Armenrecht besitzen.

Eine Statistik, die ungeachtet dieser Fehlerquellen die für ihren Zweck nahezu wertlosen Zahlen benutzen wollte und dabei zu Schlüssen von einschneidender praktischer Bedeutung gelangte, würde als bedenklich bezeichnet werden müssen. Der Wert der Rekrutierungsstatistik liegt auf anderem Felde. Sie ist vor allem ein wichtiges Glied der Kriegssanitätsstatistik insofern, als sie ein Bild der körperlichen Fähigkeiten, der Wehrhaftigkeit der Gesamtnation liefert. Sie bringt gewisse, zwischen der Bevölkerung grösserer Landesteile, ganzer Provinzen bestehende Verschiedenheiten zur Kenntnis der Heeresverwaltung und unterrichtet diese rechtzeitig über Ver-

änderungen in den Zahlen der waffenfähigen Söhne des Volkes. Sie vermag unter Umständen auch bei einer Zunahme in der Häufigkeit der Untauglichen die Ursachen dafür zu ermitteln und lenkt dabei die Aufmerksamkeit auf das Umsichgreifen gewisser Krankheiten, wie dies in den letzten Jahren z. B. bezüglich des Trachoms der Fall gewesen ist. Sie kann gewiss der Civilbevölkerung nützliche Dienste leisten; aber in der Hauptsache bleibt ihre Verwertbarkeit auf das militärische Feld beschränkt.

In dasselbe Gebiet gehört die Nichtbeachtung des Grundsatzes, dass man niemals Dinge miteinander vergleichen soll, die sich ihrer Natur nach nicht vergleichen lassen. Zu den allerhäufigsten Vorkommnissen gehört der Versuch, die Vorgänge in einem kurzen mit denen eines viel längeren Zeitraumes oder einen kleinen Verband mit einem um ein Vielfaches grösseren statistisch zu vergleichen, was durchaus unstatthaft ist. Dass die Krankenziffern in einem Sommermonat sich anders stellen, als in einem ganzen Jahre, das die in der Regel durch die grösste Morbidität ausgezeichneten Wintermonate mit umfasst, bedarf keiner näheren Erörterung. Vergleiche zwischen zwei verschiedenen Armeen, die sich im einen Falle auf die Zahlen eines Sommermonats, im anderen auf die des ganzen Jahres stützen, würden daher wertlos sein. Wollte ferner jemand die Gesundheitsverhältnisse des Militärs in Montenegro denen der deutschen Armee gegenüberstellen, so würde das nur belächelt werden. Denn die Zahlen für Montenegro sind zu Vergleichen viel zu klein. Aber ähnliche Vergleiche zwischen dem Schweizer oder dem Belgischen Heer mit dem Deutschen werden ernsthaft diskutiert. Und doch braucht nur in 4 oder 5 von den wenigen Garnisonen der Schweiz oder Belgiens eine Epidemie auszubrechen, so gehen nicht nur die absoluten, sondern auch die prozentualen Erkrankungsziffern für die Gesamtarmee sogleich gewaltig in die Höhe, während ein solches Vorkommnis in Deutschland bei der beträchtlich grösseren und auf ein viel ausgedehnteres räumliches Gebiet verteilten Kopfstärke des Heeres sich in den Verhältniszahlen kaum bemerkbar macht. Es wäre ein ungerechtfertigter Schluss, wenn man von einem schlechten Gesundheitszustand in der Schweiz oder Belgien und einem besseren in Deutschland sprechen wollte, während in einem den beiden ersteren Ländern an Umfang gleichen deutschen Bezirk vielleicht ebenso ungünstige Verhältnisse wie in jenen vorherrschen, und nur die statistischen Zahlen des gesamten Reichs das nicht genügend erkennen lassen.

Dagegen ist es nicht nur zulässig, sondern sogar geboten, dass die einzelnen Teile eines grossen, nach gleichen Grundsätzen geleiteten Verbandes ihre Krankenziffern mit denen der Gesamtheit vergleichen, um einer Erhöhung der eigenen Morbidität über den Durchschnitt

alsbald gewahr zu werden, die Ursachen zu ermitteln und Abhilfe zu schaffen.

Am lehrreichsten bleiben für den Statistiker jedoch Vergleiche zwischen gleich grossen Armeen oder Heeresteilen. Wenn die 197000 Mann starke deutsche Einschliessungsarmee vor Metz im Oktober 1870 142, die 200000 Mann starke Armee vor Paris im Januar 1871 nur 76 Lazarettkranke auf 1000 Mann der Kopfstärke zu verzeichnen hatte, so lässt dies mit grosser Wahrscheinlichkeit auf besonders ungünstige hygienische Verhältnisse im ersten Falle schliessen, die denn auch in Bezug auf Unterkunft, Witterung und das Vorherrschen von Seuchen vorhanden gewesen sind. Aber gerade weil beide Heere sich unter durchaus verschiedenen gesundheitlichen Bedingungen befanden, würde es nicht statthaft sein, auf jene Zahlen anderweitige Vergleiche, z. B. über die Leistungsfähigkeit des Sanitätspersonals u. dgl. zu gründen. Wollte man dies thun, so beginge man wiederum den bereits gerügten Fehler, dass man Zahlen miteinander vergliche, welche ihrer Natur nach nicht vergleichbar sind.

Die hier erörterten Fehler scheinen sämtlich leicht vermeidbar; dennoch sind sie bei Zahlenbeweisen so häufig anzutreffen, dass dadurch das Ansehen der Statistik sehr gelitten hat. Sie sind hauptsächlich die Ursache gewesen, wenn verschiedene Bearbeiter bei Verwertung des gleichen Materials zu entgegengesetzten Resultaten gelangten, und der Satz, dass man mit Zahlen alles beweisen könne, sprichwörtlich geworden ist. Daran sind nicht die Zahlen schuld, sondern die Autoren, welche von den Zahlen Beweise verlangen, die diese zu leisten nicht im stande sind.

Letzteres ist nur zu oft der Fall, wenn die Statistik zu tendenziösen Zwecken in Anspruch genommen wird. Man braucht sich in dieser Beziehung nur der Berichte über Heilerfolge zu erinnern, in denen alle hier genannten Fehler, Verwendung geschätzter, unzuverlässiger, unvollständiger, zu kleiner Zahlen, künstliche Berechnungsarten, Vergleiche von nicht vergleichbaren Ziffern fast zur Regel gehören.

Die Statistik muss ebenso gut erlernt werden, wie jede andere Wissenschaft. Will man von ihr Vorteile gewinnen, so soll sie nicht Mittel zum Zweck, sondern Selbstzweck sein. Deshalb brauchen wir eine Berufsstatistik, die es sich zur Aufgabe macht, mit allen verfügbaren Mitteln möglichst zuverlässige Zahlen zu gewinnen, die Grundsätze festzustellen, nach denen deren Ordnung statistisch zulässig ist, und diese Gruppierung auszuführen. Die weitere Verwertung des Materials bleibt den Interessenten überlassen; aber diese thun gut, sich der Kontrolle des Berufsstatistikers zu unterwerfen, bevor sie aus ihren Berechnungen praktische Folgerungen von grösserer Tragweite ziehen.

Diese Regeln gelten im besonderen auch für die Kriegs-Sanitätsstatistik. Auch hier muss die Leitung der Ermittelungen in berufene Hände gelegt, und die Sichtung des gesammelten Materials durch erfahrene Statistiker vorgenommen werden. Mit Rücksicht auf die Eigenart des Materials müssen diese Statistiker eine ärztliche Vorbildung genossen haben, damit nicht, wie Oesterlein früher an der Civilstatistik bemängelt hat, Resultate erzielt werden, die allem, was wir wissen, widersprechen und deshalb nur Zweifeln oder Spott begegnen können. Unter sachkundiger Leitung aber verspricht die Arbeit vorzügliche Erfolge, weil beim Kriegssanitätswesen einige besonders wichtige Vorbedingungen der Statistik erfüllt sind. Jede Armee bildet eine grosse, für sich abgeschlossene Gruppe von Männern, die in ihrer Mehrzahl bestimmten Altersklassen angehören, nach einheitlichen Grundsätzen regiert werden, in Kleidung, Unterkunft, Verpflegung, Seuchengefahr sich unter den nämlichen Verhältnissen befinden. Die straffe Organisation der Armee und die militärische Kontrolle der Rapporte verbürgen eine zuverlässige Durchführung der Vorschriften über das Meldewesen. Namentlich aber beruht das Urmaterial auf Eintragungen von Aerzten. Mögen auch diese zuweilen irren, so besitzen sie doch nach ihrer Vorbildung die Fähigkeit, die Krankheiten und Todesursachen richtig zu erkennen, während in der Civilstatistik selbst die Mortalitätszahlen vielfach aus Aufzeichnungen zusammengestellt werden, deren Verfasser der dafür notwendigen Sachkenntnis mehr oder weniger ganz entbehren. Mag daher auch die Kriegs-Sanitätsstatistik, wie im Eingang hervorgehoben wurde, nicht in jeder Richtung über unbedingt zuverlässige Zahlen verfügen, so ist ihr Material doch noch um vieles besser als das anderer Zweige der Medizinalstatistik.

In der deutschen Armee stehen der Statistik mannigfache Mittel zur Verfügung. Ueber die Kopfstärke der Truppenteile und grösseren Verbände hält sich die Heeresleitung fortlaufend unterrichtet. Die infolge von Krankheit, Verwundung oder Tod eintretenden Abgänge werden von den einzelnen Stäben der Bataillone u. s. w. in jedem Falle sogleich durch namentliche Verlustlisten unmittelbar an das Kriegsministerium gemeldet. Die Truppenärzte legen auf dem Sanitätsinstanzenweg zehntägige Truppenkrankenrapporte nach einem nach Möglichkeit vereinfachten Schema vor, die schliesslich ebenfalls beim Kriegsministerium zusammenlaufen. Sämtliche Lazarettformationen übersenden dem in Verbindung mit dem Kriegsministerium eingerichteten Centralnachweisebureau alle 5 Tage Zugangs- und Abgangsmeldungen über ihre Kranken. Die Schemata dafür sind so eingerichtet, dass die Angabe für jeden Kranken für sich abgeschnitten werden kann. Im Centralnachweisebureau wird

nach diesen Meldungen für jeden Kranken eine besondere Zählkarte angelegt und der betreffende Abschnitt der Meldung hierauf dem Ersatztruppenteil des Bataillons u. s. w., dem der Mann angehört, übersandt.

Ferner führen die Lazarette über ihre Kranken Krankenblätter, in die ausser den erforderlichen Personalangaben Vermerke über den Befund und Krankheitsverlauf aufgenommen werden. Bei Entlassung der Kranken werden die Krankenblätter dem Ersatztruppenteil ihrer Bataillone übersandt und dort von denjenigen Lazaretten eingefordert, in welchen die Kranken nach ihrer Entlassung oder Ueberführung Aufnahme gefunden haben. Endlich erstatten die Lazarette auf Grund der von ihnen zu führenden Hauptkrankenbücher zahlenmässige Monatskrankenrapporte für die oberen Behörden, die bezüglich der Rubrizierung der Krankheiten ähnlich wie die Truppenkrankenrapporte eingerichtet sind und von erläuternden Berichten begleitet werden. Auch diese Rapporte finden sich schliesslich im Kriegsministerium wieder zusammen. So ergiebt sich ein Material für die Statistik, das in den Zählkarten des Nachweisebureaus und in den Krankenblättern die Angaben für jeden einzelnen Kranken und Verstorbenen, in den Truppen- und Lazarettrapporten summarische Nachweisungen umfasst, während die Stärkeverhältnisse der Truppenverbände aus den von der Heeresleitung geführten Kontrollen ersichtlich sind[1]).

Für die Genauigkeit der Eintragungen und der Zählung ist durch die Schulung, welche den Militärärzten in der Rapporterstattung bereits in Friedenszeiten zu teil wird, eine gute Gewähr gegeben. Die Friedens-Sanitätsstatistik beruht auf den monatlichen und jährlichen Krankenrapporten der Bataillons- u. s. w. Aerzte, welche noch eingehendere Angaben als die Kriegsrapporte enthalten und durch Zählkarten über Verstorbene, Invalide u. a., sowie durch Jahresberichte und eine Anzahl besonderer Nachweisungen ergänzt werden. Die Eingaben durchlaufen die Dienststellen des Divisionsarztes und des Korpsarztes und gelangen schliesslich an die Medizinalabteilung des Kriegsministeriums. Die endgiltige Verarbeitung zu den Jahressanitätsberichten für die Armee erfolgt in der erst vor wenigen Jahren bei der Kaiser-Wilhelms-Akademie ausschliesslich für diesen Zweck begründeten Sanitätsstatistischen Abteilung, in der ein Oberstabsarzt, ein Stabsarzt, sowie das erforderliche Unterpersonal dauernd beschäftigt sind.

Alle Rapporte und Berichte unterliegen auf ihrem Wege einer eingehenden Prüfung und werden oft zur Berichtigung oder Neuaufstellung zurückgegeben. Das dadurch verursachte Schreibwesen ist in

---

1) Näheres ergeben die Bestimmungen der Kriegs-Sanitätsordnung.

den letzten Jahren wiederholt Gegenstand von Angriffen in ärztlichen Fachblättern gewesen. Im allgemeinen sind die Beschwerden sicher nicht begründet. Die Heeres-Sanitätsstatistik bildet eine notwendige Grundlage der Fürsorge für die Gesundheit der Truppen und liefert wissenschaftliche und praktische Ergebnisse, die der gesamten Nation von Nutzen sind. Daher muss die Militärmedizinalverwaltung darüber wachen, dass jene Statistik sich auf richtige Angaben stützen kann, und das ist nur möglich, wenn die vorgeschriebenen Grundsätze auf das peinlichste und überall gleichmässig durchgeführt werden. Der einzelne Militärarzt aber gewöhnt sich im Bewusstsein der über ihm waltenden Kontrolle daran, die Bestimmungen gewissenhaft zu beachten, unsichere oder irrtümliche Angaben zu unterlassen und Rechenfehler zu vermeiden. Er erlangt die erforderliche Uebung, um die höheren Orts befohlenen Nachweisungen in kurzer Zeit zusammenzustellen; er lernt, auch im Manöver, auf Märschen oder Uebungen seine Rapporte richtig anzufertigen und wird daher in den unruhigeren Zeiten des Krieges die ihm zur Gewohnheit gewordene Arbeit nicht weniger schnell und pünktlich ausführen können.

Die deutsche Militär-Sanitätsstatistk ist in ihrer gegenwärtigen Form erst wenige Jahrzehnte alt. Noch im Jahre 1881 äusserte Generalarzt Roth bei der Besprechung eines englischen Armeesanitätsberichtes sein Bedauern, dass ähnliche Arbeiten für Deutschland anscheinend noch auf lange Zeit zu den frommen Wünschen gehören würden. Aber bereits 3 Jahre später erschien der erste Band des Sanitätsberichtes über die deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich 1870/71, eines nach Form und Inhalt gleich vortrefflichen Riesenwerks, das im Jahre 1891 vollendet wurde und acht grosse Bände umfasst. Mit dem Rapportjahr 1881/82 beginnend, enthalten die Friedens-Sanitätsberichte, die seit 1867 für die preussische Armee, seit 1870 zugleich für die württembergischen Truppen jährlich veröffentlicht werden, auch die Zahlen für das sächsische Armeecorps. Seit 1881 erscheinen ausserdem Sonderberichte für die bayerische Armee, so dass für fast 2 Jahrzehnte bis zum Jahre 1897/98 eine vollständige Statistik über die Gesundheitsverhältnisse des gesamten deutschen Heeres geführt worden ist, die an Reichhaltigkeit und Zuverlässigkeit kaum etwas zu wünschen übrig lässt.

Es ist erfreulich, dass auch in allen anderen bedeutenden europäischen Armeen Jahressanitätsberichte oder statistische Jahrbücher veröffentlicht werden und ein Urteil über die Gesundheitsverhältnisse der Truppen ermöglichen. Freilich ist die Vergleichsfähigkeit der Zahlen begrenzt, da über die Wahl des Berichtszeitraumes, ob Kalenderjahr oder militärisches Ausbildungsjahr, über die Krankführung, ob z. B. nur die Lazarett- oder auch die Revierkranken gezählt werden, über die Krankheitsbezeichnung und manches andere verschiedene Grundsätze befolgt

werden. Indessen ist es den Bestrebungen der militärärztlichen Sektionen auf den internationalen medizinischen Kongressen neuerdings gelungen, zu erwirken, dass von allen grösseren Armeen alljährlich 9 nach gleichen Prinzipien aufgestellte Zahlentafeln herausgegeben werden, welche die Krankenbewegung der Armee im ganzen sowie für die einzelnen Armeecorps, Truppengattungen und Garnisonen, ferner die Krankenbewegung nach Monaten und nach den wichtigsten Krankheiten, sowie die Todesursachen nach Dienst- und Lebensalter verzeichnen.

Was nun das bis jetzt vorhandene Material der Kriegs-Sanitätsstatistik betrifft, so besitzen wir nur aus einer verhältnismässig geringen Zahl von Feldzügen grössere amtliche Berichte; die bedeutendsten davon sind der nordamerikanische Bericht über den Secessionskrieg 1861—1866 und der bereits erwähnte deutsche Bericht über den Krieg von 1870/71. Daneben aber giebt es viele einzelne Arbeiten über ärztliche Erfahrungen, die Thätigkeit bestimmter Lazarette und die Organisation des Dienstes, welche sich zum Teil auf die amtlichen Rapporte ganzer Armeen oder grösserer Heeresteile stützen. Ferner finden sich in den militärischen und geschichtlichen Werken Angaben, die auch für die Sanitätsstatistik von Wert sind. An Arbeitsstoff mangelt es daher nicht, aber auch nicht an Arbeitskräften. Eine grosse militärärztliche Litteratur zeugt von dem Interesse, welches der Verwertung der Kriegserfahrungen zugewendet worden ist. Einige der wichtigsten Lehren, welche daraus mit Hilfe der statistischen Untersuchung gewonnen worden sind, sollen an einer Reihe von Zahlen und Diagrammen hier erläutert werden [1]).

Beginnen wir mit einer Reihe Ziffern, welche die Notwendigkeit des Sanitätsdienstes zu veranschaulichen geeignet sind. Das erste Diagramm (Fig. 1) zeigt die Menschenverluste von 10 Armeen in insgesamt 8 Feldzügen. Sie schwanken in ausserordentlich weiten Grenzen; doch sind die Zahlen des Krimkrieges, deren Opfer rund je $^1/_4$ der Kopfstärke der Feldarmeen ausmachten, niemals wieder erreicht worden. Die 43182 Toten, welche dem deutschen Volk der Krieg von 1870/71 gekostet hat, entsprechen etwa dem 20. Teil der Kämpfer. Im Burenkrieg hat die englische Armee bei einer Kopfstärke von etwa 250000 Mann bisher (nach den bis Mitte November 1901 veröffentlichten Angaben) 17472 Tote, also etwa den 13. bis 14. Teil ihrer Kopfstärke verloren.

Da die Kriege von verschieden langer Dauer waren, ist versucht worden, die Verluste auch nach Monatseinheiten zu vergleichen. Das Bild ändert sich dadurch wesentlich, insofern nun die Unterschiede

1) Die Zahlentafeln und Diagramme sind von Herrn Stabsarzt Schwiening in der San.-Statist. Abt. der Kaiser Wilhelms-Akademie f. d. mil.-ärztl. Bildungswesen zusammengestellt worden.

zwischen den 10 Armeen weniger gross erscheinen. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass mit der Teilung der Gesamtzahlen durch die



Fig. 1.

Zahlen der Kriegsmonate verlässliche Werte nicht gewonnen werden können, weil die Kopfstärken der Armeen in den einzelnen Zeitabschnitten vielfach gewechselt haben. Bei den hohen Zahlen der preussischen Armee im Kriege 1866 ist zu berücksichtigen, dass der kurze Feldzug sich durch schnell aufeinander folgende blutige Entscheidungen und durch eine mörderische Choleraepidemie auszeichnete.

Um einen Begriff von der absoluten Grösse der Menschenopfer zu geben, welche der Krieg fordert, seien hier einige Zahlen aus alter und neuer Zeit mitgeteilt [1]). Nach römischen Quellen sollen in den Kämpfen des Jahres 102 v. Chr. 200000 Teutonen und 130000 Cimbern umgekommen sein. Die Zerstörung von Jerusalem im Jahre 70 n. Chr. soll 1100000 Menschen das Leben gekostet haben (?). In der Schlacht bei Crecy (1346) fielen im Kampfe gegen die Engländer den Berichten zufolge mehr als 36000 Franzosen. Während des 7-jährigen Krieges soll Friedrich der Grosse vom 1. Mai 1758 bis 20. Mai 1763 1500 Offiziere und 180000 Mann verloren haben. Die Napoleonischen Kriege verursachten in den ersten 15 Jahren des 19. Jahrhunderts den Tod von rund 6 Millionen Kriegern; von $4^1/_2$ Millionen Soldaten, die in der Zeit von 1792 bis 1815 in Frankreich ausgehoben wurden, sind 150000 auf dem Schlachtfelde und $2^1/_2$ Millionen in den Hospitälern gestorben. Im Krimkrieg büssten über 500000, nach anderen Quellen sogar nahezu 800000 Menschen das Leben ein. Im Feldzuge 1866 verlor das preussische Heer einschliesslich der Mainarmee rund 11000, das österreichische rund 19000 Mann durch Tod. Im Kriege 1870/71 fielen und starben auf deutscher Seite, wie bereits erwähnt, rund 43000 Offiziere und Mannschaften. Im türkischen Kriege 1877/78 haben die Russen nach Kosloff rund 100000 Gefallene und Gestorbene beklagt. In Tonkin verzeichnete das rund 34000 Mann starke französische Expeditionscorps im Jahre 1884 rund 5000 Todesfälle. Dagegen sind von unserem rund 20000 Mann starken Expeditionscorps in China während des letzten Jahres noch nicht 300 Offiziere und Mannschaften den Waffen oder Krankheiten erlegen.

Viele von den hier genannten Ziffern sind sicher von sehr zweifelhaftem Wert. Sie dürfen indessen als Beispiele für die im wesentlichen immer ähnlich lautenden Berichte der verschiedenen Zeitepochen Beachtung verdienen und berechtigen wenigstens zu dem Schluss, dass die Kriegsverluste in neuerer Zeit weniger gross sind als früher. Sehr wahrscheinlich ist dies einerseits durch die humanere

---

1) Die Zahlen sind zum grössten Teil einer Arbeit von H. Frölich ‚Ueber Menschenverluste in Kriegen‘ (Oesterr. militärische Zeitschr., 1888, Bd. 1, S. 90) entnommen.

Kriegführung, welche die Verwundeten und Kranken schont, andererseits durch die Fortschritte in der ärztlichen Behandlung und Seuchenprophylaxe zu erklären. Häufig findet sich in der Litteratur die Angabe, dass die Schlachten der vormaligen Kriege, in welchen der Nahkampf die Regel bildete, um vieles blutiger gewesen seien als jetzt. So hat Richter in seiner Chirurgie der Schussverletzungen im Kriege für die Schlachten der Friderieianischen Kriege die Durchschnittsverluste von Toten und Verwundeten auf 26 Proz., für die der Napoleonischen Kriege auf 22 Proz. der Kämpfer, dagegen für die Kriege in den letzten 4 Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts nur auf etwa die Hälfte jener Zahlen berechnet. Aber in anderen als den von ihm benutzten Quellen finden sich abweichende Zahlenangaben[1]), nach denen auch die Verluste in den älteren Kriegen nicht so gross angenommen werden können. So viel scheint die Schlachtenstatistik zu erweisen, dass mit der Vervollkommnung der Feuerwaffen eine Zunahme der Verluste nicht einhergegangen ist.

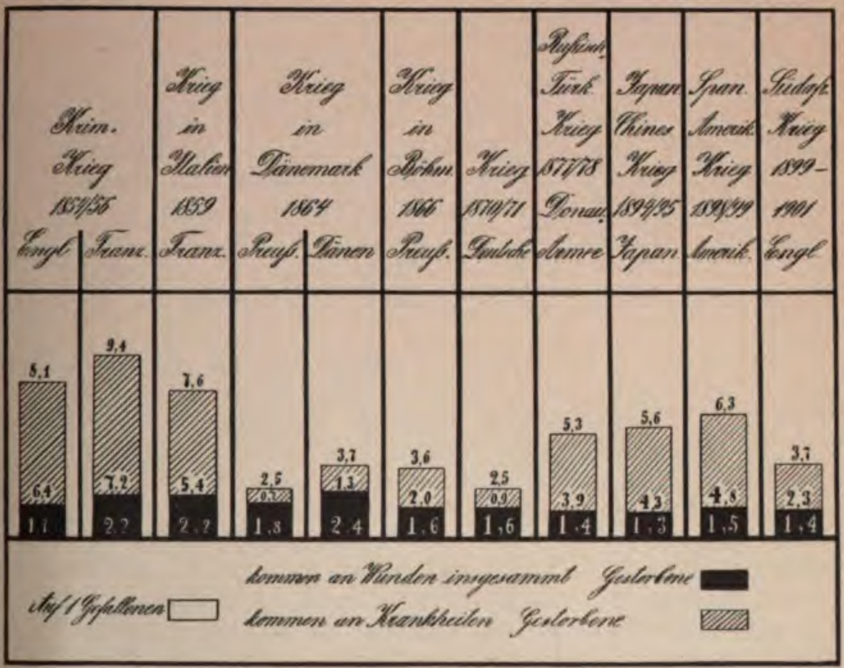


Fig. 2.

1) z. B. bei Berndt, Die Zahl im Kriege.

Um einen Begriff davon zu geben, wie hoch sich die Zahlen der die ärztliche Hilfe erheischenden Kranken und Verwundeten im Kriege belaufen, ist das Diagramm in Fig. 2 zusammengestellt. Es erläutert an einigen Beispielen die Erfahrung, dass nicht nur die Krankenziffern, sondern schon die Sterbefälle in den Lazaretten die Zahlen der auf dem Schlachtfelde fallenden Opfer weit zu übertreffen pflegen.

Auf je einen Gefallenen kamen:

im Krimkriege auf engl. Seite	8,1	Gestorb. überh.	u. zw. 1,7 d. Wunden,	6,4 d. Krankh.
" " " franz. "	9,4	" "	" " 2,2 " "	7,2 " "
" ital. Kriege 1859 a. franz. S.	7,6	" "	" " 2,2 " "	5,4 " "
" dän. Kriege 1864 a. preuss. S.	2,5	" "	" " 1,8 " "	0,7 " "
" " " " " dän. S.	3,7	" "	" " 2,4 " "	1,3 " "
" böhmischen Kriege 1866 auf preussischer Seite	3,6	" "	" " 1,6 " "	2,0 " "
" Kriege 1870/71 a. dtsch. S.	2,5	" "	" " 1,6 " "	0,9 " "
" türkischen Kriege 1877/78 in der russ. Donau-Armee	5,3	" "	" " 1,4 " "	3,9 " "
" jap.-chin. Kriege 1894/95 auf japanischer Seite	5,6	" "	" " 1,3 " "	4,3 " "
" span.-amerik. Kr. 1898/99 auf amerikanischer Seite	6,3	" "	" " 1,5 " "	4,8 " "
" Burenkriege 1899/1901 auf englischer Seite	3,7	" "	" " 1,4 " "	2,3 " "

Um wie viel grösser die Menge der in den Lazaretten behandelten Mannschaften im Vergleich zu den Gestorbenen und Gefallenen zu veranschlagen ist, erläutert das Diagramm in Fig. 3. Es giebt die Ziffern nach den Angaben der Berichte für 9 Armeen und 8 Feldzüge. Links ist ersichtlich gemacht, wie viele von je 1000 Kämpfern in Lazarettbehandlung gekommen sind, und rechts, wie viele gestorben oder gefallen sind. Ueberall übertreffen die ersteren Zahlen die letzteren um ein Vielfaches.

Es ist nun von Interesse, zu sehen, wie sich die Zahl des ärztlichen Personals in den verschiedenen Kriegen zu der Kopfstärke der Armee einerseits und zu der Zahl der Verwundeten und Kranken andererseits verhalten hat. Zur Veranschaulichung dient das Diagramm in Fig. 4. Auf den ersten Blick scheint dasselbe einen gesetzmässigen Zusammenhang zwischen Aerztemangel und Verlusten nachzuweisen. Wenn nach den Ziffern der Fig. 3 im Krimkrieg ungefähr jeder 6., im italienischen Kriege jeder 8. der in den Lazaretten behandelten Franzosen starb, im böhmischen Kriege dagegen nur jeder 12. kranke oder verwundete Preusse und im deutsch-französischen Kriege nur jeder 20. im Lazarett verpflegte Deutsche, so drängt sich die Frage auf, ob die durch die grössere Zahl an Aerzten erleichterte Sorge für die Kranken im letzteren Falle das bessere Resultat herbeigeführt habe. Aber im russisch-

türkischen Kriege 1877/78 waren nach der Statistik die Mortalitätsziffern im Vergleich zu den Morbiditätszahlen ähnlich günstig, obwohl die russischen Truppen damals hinsichtlich ihres Aerztepersonals nicht besser standen als die Franzosen im Krimkriege und im italienischen Kriege von 1859.

Hier mag eingeschaltet werden, dass vor etwa 10 Jahren im Anschluss an einen Vortrag von Billroth die Frage lebhaft erörtert wurde, ob in unseren grossen Volksheeren mit ihren gewaltigen Menschenmassen auch nach Einführung der kleinkalibrigen Gewehre und der Mantelgeschosse die Zahl des Sanitätspersonals ausreichen würde, um der Menge der Verwundeten zu genügen. Ohne auf die Gründe für und wider näher einzugehen, beschränke ich mich auf die Mitteilung, dass einer unserer bedeutendsten Kriegschirurgen, der verstorbene Geh. Ober-Med.-Rat v. Bardeleben, in einem vor der Generalität und den hervorragendsten Militär- und Civilärzten Berlins gehaltenen Vortrage im Jahre 1892 die Ausführbarkeit einer weiteren numerischen Verstärkung unseres Sanitätskorps in Zweifel gezogen hat, und dass der damalige Major Gähde als Vertreter des Kriegsministers im Reichstage namentlich eine Vermehrung des Trains als unthunlich zurückwies. In der That scheinen auch die Erfahrungen der letzten Kriege nicht die unbedingte Notwendigkeit einer erheblichen Vermehrung unseres Personals zu erweisen. Richtiger ist es, als Ziel ins Auge zu fassen, dass an die Leistungsfähigkeit aller Aerzte immer höhere Ansprüche gestellt werden können, und dass insbesondere die leitenden Sanitätsoffiziere eine genügende Ausbildung in der militärischen Taktik besitzen, um das ihnen unterstellte Personal stets rechtzeitig und am rechten Platze einsetzen zu können.

Gegenwärtig kommen in unserer Armee im Kriegsfalle auf jeden Arzt nicht ganz 100 Mann. Dabei ist das Personal der freiwilligen Krankenpflege nicht mitgerechnet.

Für die Aufklärung der Ursachen der Verschiedenheiten in der Grösse der Verluste sind Ermittelungen über die Art derselben von besonderer Bedeutung. Dass die Zahl der auf dem Schlachtfelde Gefallenen in den neueren Kriegen regelmässig um ein Mehrfaches von der Gesamtmortalitätsziffer übertroffen wird, zeigte bereits das Diagramm in Fig. 1. Zugleich konnten aber in den einzelnen Kriegen wesentliche Besonderheiten dieses Verhältnisses festgestellt werden. Im Krimkriege war auf französischer Seite von 9 Gestorbenen nur 1 auf dem Felde der Ehre geblieben; die Zahl der Gefallenen blieb hinter der Menge der nachträglich an Wunden Gestorbenen zurück und war 7mal kleiner als die der Opfer von Seuchen. Fast gleich gross waren die Verluste durch Krankheiten auf englischer Seite; dagegen betrug hier die Zahl der an Wunden in den Lazaretten Gestorbenen nur etwa $^2/_3$ der Gefallenen. Letzteres Verhältnis

trifft auch für die deutsche Armee im Kriege gegen Frankreich zu; aber hier war der Verlust durch Krankheiten geringer als durch Verwundung, auch wenn man die Sterbefälle auf dem Schlachtfeld und in den Lazaretten zusammenzählt.

Noch deutlicher zeigt sich das Verhältnis zwischen den Verlusten durch Verwundung und Krankheit in dem Diagramm (Fig. 2), welches neben der Zahl der Gestorbenen auch die der Behandelten erkennen lässt. Gegenüber den Zahlen der älteren Kriege, namentlich der französischen Ziffern im Krimfeldzuge, fallen die wesentlich günstigeren statistischen Ergebnisse für die deutsche Armee im Kriege 1870/71 sofort in die Augen. Zwar ist bei der verhältnismässig geringen Krankenziffer zu berücksichtigen, dass der Krieg nur ein Jahr dauerte, während der Krimkrieg deren 3 beanspruchte. Sehr erfreulich sind aber die von der Kriegsdauer unabhängigen geringen Mortalitätsziffern, die sich in der deutschen Armee auf nur 3,1 Proz. der Kranken und 10,1 Proz. der Verwundeten, in der französischen Krimarmee dagegen auf 16,4 Proz. von den ersteren und 24,9 Proz. von den letzteren stellen.

Aus den mitgeteilten Zahlen ergiebt sich, dass die grossen Menschenverluste in den älteren Feldzügen überwiegend durch Krankheit verursacht worden sind[1]). Ein weiteres Diagramm (Fig. 5) zeigt, wie als Ursache dafür in erster Reihe verschiedene bestimmte Infektionskrankheiten verantwortlich zu machen sind, die als vermeidbar anzusehen wir uns mehr und mehr gewöhnt haben. Leider sind über das Fleckfieber, welches früher, namentlich zur Napoleonischen Zeit, alle anderen Kriegsseuchen an Verbreitung und Verderblichkeit übertraf, Zahlen, die statistischen Ansprüchen einigermassen genügen könnten, nicht zu erlangen. Aber der Einfluss der Cholera auf die Armeen des Krimkrieges und auf das preussische Heer im böhmischen Feldzuge, die Verheerungen der Ruhr im Krimkriege, im italienischen Kriege 1859, im deutsch-französischen Kriege 1870/71 und im russisch-türkischen Kriege 1877/78 und die verderblichen Wirkungen des Unterleibstyphus in allen neueren Kriegen sind deutlich zu erkennen. Daneben treten die Zahlen für Malaria und Pocken zurück. Die Schrecken der letzteren Seuche würden allerdings in einer sehr grossen Verlustziffer zum Ausdruck kommen, wenn uns die französischen Zahlen aus dem Feldzuge von 1870/71 bekannt wären.

Einige Sonderdiagramme (Fig. 6, 7 u. 8) erleichtern den Vergleich der Häufigkeit der Cholera, der Ruhr und des Unterleibstyphus in mehreren Feldzügen, wobei indessen wieder nicht zu vergessen ist, dass die Kriege von verschieden langer Dauer waren. Unter dem letzteren Gesichtspunkte betrachtet, erscheinen z. B. die Choleraverluste der

---

1) Vergl. Fig. 2.

Preussen im böhmischen Kriege 1866 noch grösser als die der Engländer und Franzosen im Krimfeldzuge. Geradezu furchtbar aber sind

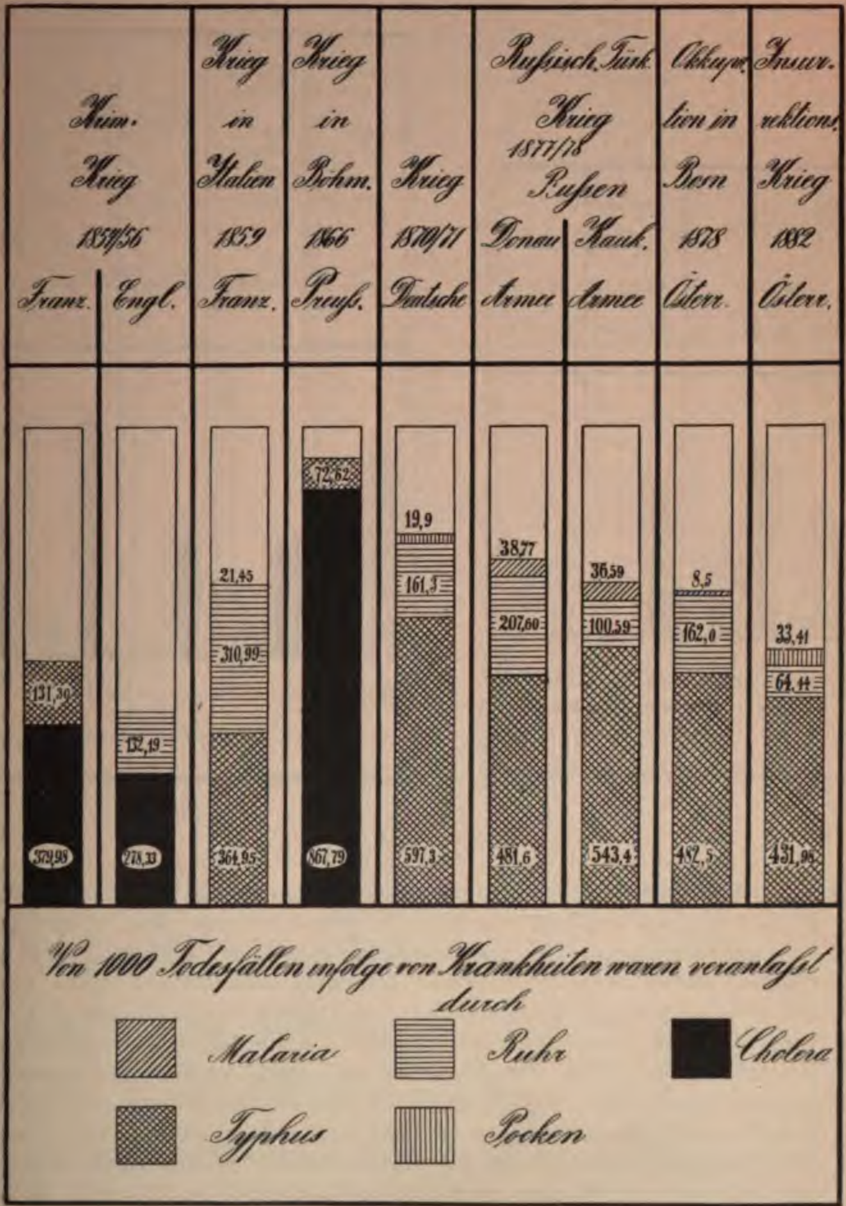


Fig. 5.

die Verheerungen, welche der Unterleibstyphus unter den Russen im türkischen Kriege angerichtet hat.

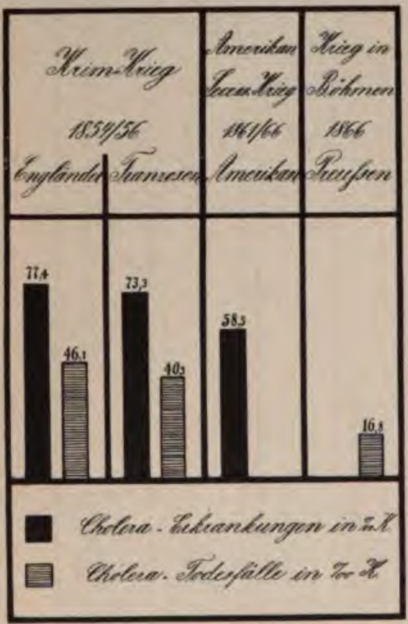


Fig. 6.

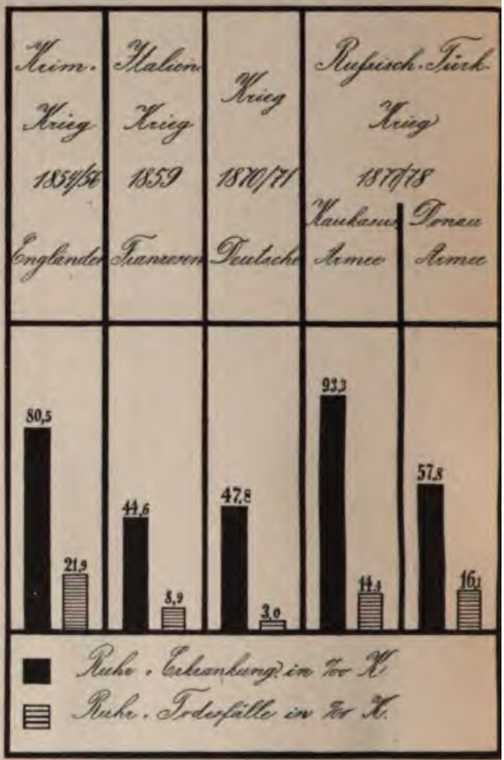


Fig. 7.

Vergegenwärtigen wir uns, welches Elend und welcher Jammer sich hinter diesen Zahlen verbirgt, so freuen wir uns des Berufs, der es uns Aerzten zur Aufgabe gemacht hat, hier zu lindern und zu helfen. Aber unter der Last der auf unsere Schultern gelegten Verantwortung drängt sich die Frage auf unsere Lippen, was können, was vermögen wir mit unserer schwachen Kraft gegen die elementare Gewalt der Seuchen? Die Statistik hat hierauf bereits eine befriedigende Antwort erteilt, die unsere Zuversicht zu stärken und unsere Hoffnungen auf gute Erfolge zu beleben geeignet ist. Mit Hilfe von Zahlen ist schon vor mehreren Jahrzehnten der unwiderlegliche Beweis für die segensreiche Wirkung des Sanitätsdienstes im Kriege geliefert worden.

Das hier folgende Diagramm (Fig. 9) vergegenwärtigt die Zahl der nicht durch Wunden oder durch Cholera verursachten Todesfälle bei

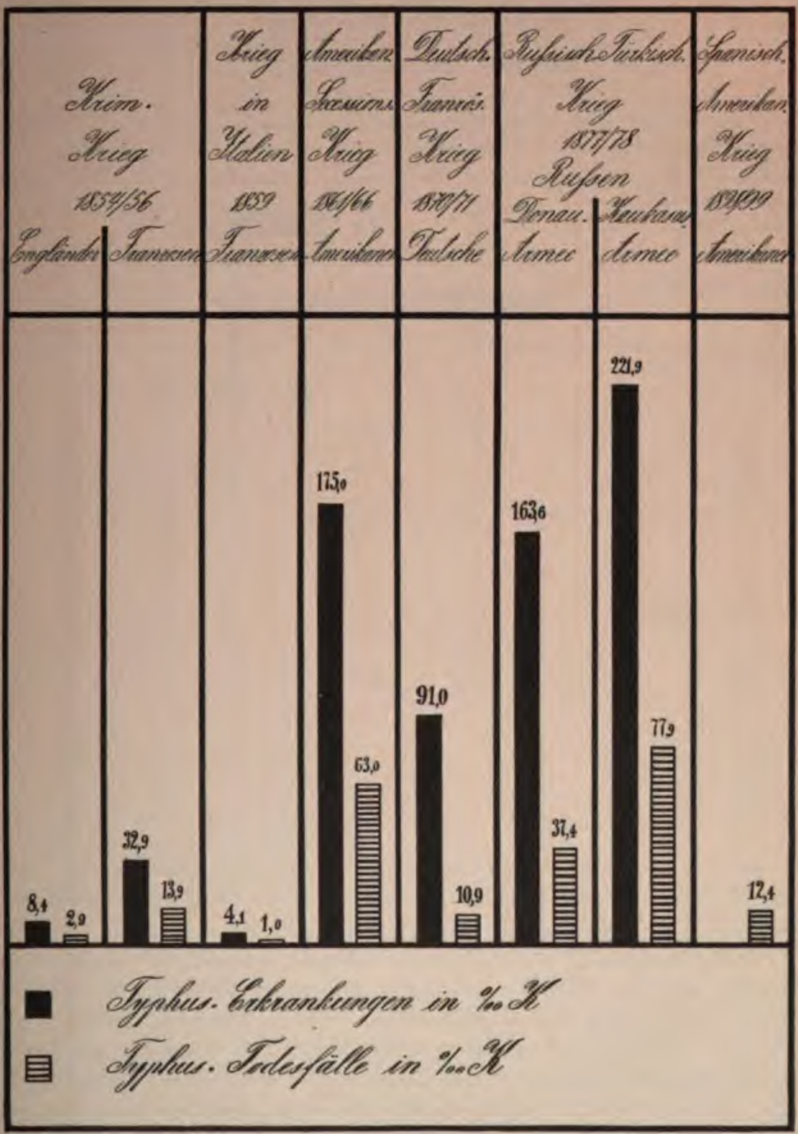


Fig. 8.

der englischen und französischen Armee während der Winter 1854/55 und 1855/56 im Krimkriege [1]).

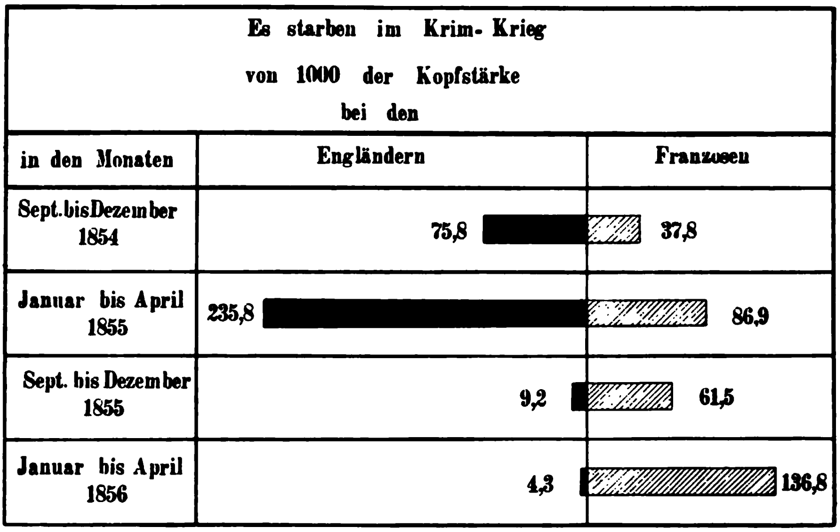


Fig. 9.

Es starben

	bei den Engländern	bei den Franzosen
von Sept. bis Dez. 1854	2373 M. = 75,8 ‰ d. Kopfst.	1 857 M. = 37,8 ‰ d. Kopfst.
„ Jan. bis April 1855	7398 „ = 235,8 „ „ „	7 666 „ = 86,9 „ „ „
„ Sept. bis Dez. 1855	463 „ = 9,2 „ „ „	8 473 „ = 61,5 „ „ „
„ Jan. bis April 1856	218 „ = 4,3 „ „ „	17 129 „ = 136,8 „ „ „

Ein weiteres Diagramm (Fig. 10) lässt das Verhalten der Krankenzugangsziffern der englischen Armee in den verschiedenen Zeitabschnitten des Feldzuges erkennen.

Die ungünstigen Gesundheitsverhältnisse der Engländer im ersten Winter, die zunehmende Besserung im weiteren Verlaufe und die niedrige Morbidität und Mortalität im zweiten Winter stehen in auffallendem Gegensatz zu den entsprechenden Erfahrungen der Franzosen. Im französischen Heere war die Zahl der Todesfälle im zweiten Winter sogar grösser als im ersten. Wenn wir den Versicherungen des verdienten französischen Generalstabsarztes Chenu Glauben schenken

1) Die Angaben sind einer Veröffentlichung des englischen Generalarztes Longmore entnommen.

dürfen, ist die Kurve der Krankenbewegung ein Ausdruck für die traurige Thatsache, dass die französischen Aerzte jedes Einflusses auf die Verwaltung entbehrten und mit ihren Vorschlägen zur Besserung der sanitären Verhältnisse bei der Intendantur nicht durchdrangen. Auch bei den Engländern hatte man nach Longmore in den Jahren vor dem Kriege die warnende Stimme der Aerzte nicht gehört und die zur Gesundhaltung der Truppen im Felde erforderlichen Vorbereitungen unterlassen. Als sich aber diese Versäumnis im Beginn des Feldzuges durch das Opfer von Tausenden von Menschenleben rächte, zog man daraus heilsame Lehren, und die Erfolge, welche durch die Verbesserung der Lazarettverhältnisse und durch die hygienischen Massnahmen bei den Truppen erreicht wurden, waren so glänzend, dass die Anschauungen über die Bedeutung des Kriegssanitätsdienstes dadurch eine vollkommene Wandlung erfuhren. Vom Krimkriege her datiert der immer weiter vermehrte Einfluss der Militärärzte auf die Truppenhygiene und Lazarettverwaltung, der nicht nur den Kranken und Verwundeten zum Vorteil gereicht, sondern auch zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Schlagfertigkeit der

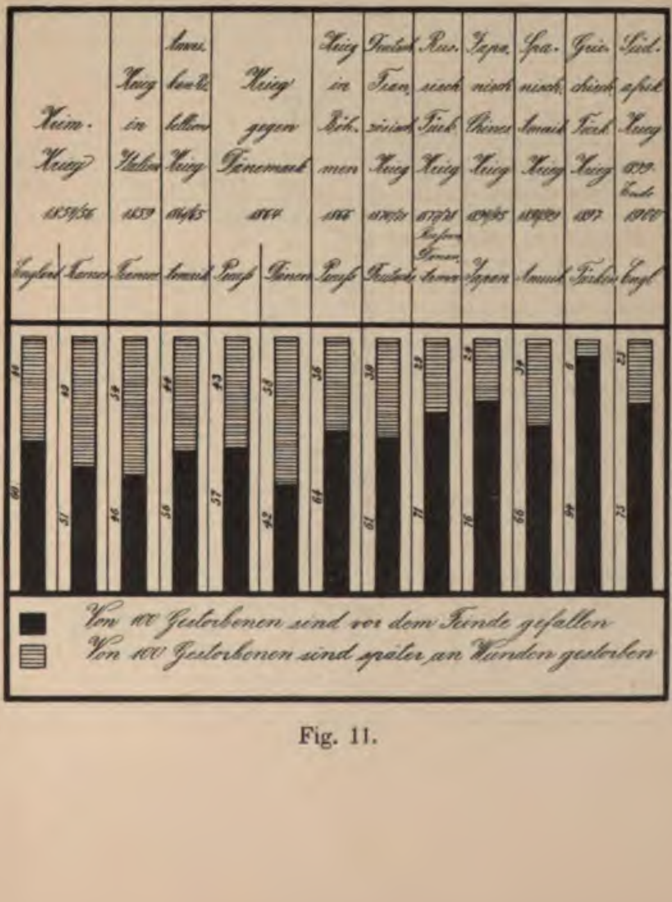


Fig. 11.

Armee nicht wenig beigetragen hat. Wie dies sich namentlich in einer Abnahme der Todesfälle durch Seuchen gezeigt hat, konnte schon an den ersten hier gezeigten Diagrammen erläutert werden. Das folgende Diagramm (Fig. 11) weist nach, dass auch die Wundbehandlung jetzt viel bessere Resultate erzielt, als früher; denn die Zahl der an Wunden in den Hospitälern gestorbenen Soldaten ist im Vergleich zu der Menge der auf dem Schlachtfelde Gefallenen immer kleiner geworden.

Der Wert einer prophylaktischen Massregel, die bei uns durch das Gesetz vorgeschrieben ist und in der preussischen Armee schon vorher seit Jahrzehnten eingeführt war, nämlich der Schutzpockenimpfung, zeigte sich im letzten deutsch-französischen Feldzuge in augenfälligster Weise, als die ungenügend durchgeimpfte französische Armee von der Seuche aufs furchtbarste heimgesucht wurde, während die deutschen Truppen trotz beständiger intensiver Ansteckungsgefahr insgesamt noch nicht 300 Todesfälle durch Pocken zu beklagen hatten. Die statistischen Zahlen, welche wir aus jenem Kriege von unserer Armee besitzen, erweisen aber noch genauer die Wirkung der Impfung. Aus dem folgenden Diagramm (Fig. 12) ist deutlich ersichtlich, wie die verschiedenen Kontingente an dem

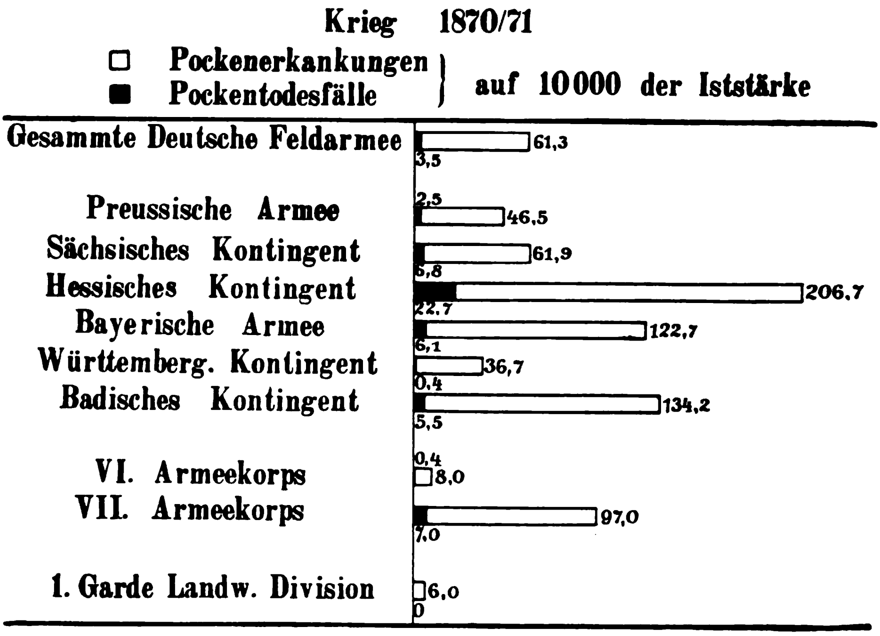


Fig. 12.

Blatternzugang beteiligt waren. Am meisten litten die Hessen, bei denen die Impfung noch nicht in allen Jahrgängen der Mannschaften durchgeführt war. Demnächst waren die Badenser und die Bayern beteiligt, obwohl sie, von den zum Teil ungeimpft gebliebenen Ersatzmannschaften des Winters abgesehen, besser durchgeimpft waren. Die Sachsen befanden sich in ähnlich ungünstigem Impfzustande wie die Hessen, wurden aber meist auf weniger durchseuchten Teilen des Kriegsschauplatzes verwendet und hatten daher auch weniger Erkrankungen; dennoch war die Mortalität bei ihnen im Verhältnis zur Erkrankungsziffer ähnlich gross wie bei den Hessen und relativ viel höher als bei den Badensern und Bayern. In der preussischen Armee, welche sich des besten Impfzustandes erfreute, blieb im Durchschnitt die Morbidität und Mortalität hinter der der genannten Kontingente zurück; das am stärksten betroffene 7. Armeekorps hatte eine geringere Morbidität als Hessen, Badenser und Bayern und relativ eine geringere Mortalität als die Sachsen; bei einigen preussischen Armeekorps waren die Blatternverluste verschwindend gering.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, dass die Kriegs-Sanitätsstatistik die Erfolge einer guten Organisation des Sanitätsdienstes, einer zweckmässigen Kranken- und Wundbehandlung und einer rationellen Seuchenprophylaxe zahlenmässig nachzuweisen vermag. Es sei gestattet, auch die Erfahrungen unserer Armee



Fig. 13.

in den 30 Friedensjahren seit 1871 an der Hand statistischer Beweismittel kurz zu streifen. Im Berichtjahre 1873/74 kamen auf 1000 Mann der Kopfstärke 1312 Erkrankungen, unter denen allerdings die sogenannten Schonungskranken, die leichten Dienst versehen konnten, mitgezählt sind. Nach Abzug der letzteren betrug der Zugang im Jahre 1882/83 850 Kranke. Seitdem hat eine fast ununterbrochene Abnahme der Erkrankungen stattgefunden, bis wir im letzten Jahre 1898/99 auf 691 Zugänge gekommen sind. Wie zugleich die Todesfälle, die im Jahre 1873/74 5,2 auf 1000 Mann der Kopfstärke betragen hatten, von 3,0 im Jahre 1882/83 auf 1,5 im Jahre 1898/99 abgenommen haben, zeigt das Diagramm (Fig. 13). Ein letztes Diagramm (Fig. 14) möge an einigen Einzelkrankheiten, dem Unterleibstyphus, der Lungenentzündung und den venerischen Erkrankungen den erfreulichen Fortschritt in den Gesundheitsverhältnissen unserer Armee näher erläutern.

Wir Aerzte stehen nicht an, einen Teil des Verdienstes hieran für uns und namentlich für unseren verstorbenen Chef, den Generalstabsarzt v. Coler, in Anspruch zu nehmen. Wir entnehmen daraus die Zuversicht, dass wir im Besitze des Vertrauens der Heeresleitung, dem in erster Linie wir unsere Erfolge verdanken, auch im Kriege zu immer günstigeren Ergebnissen gelangen werden.

Aus den in diagrammatischer Form hier gezeigten Ergebnissen der Kriegsstatistik sollen zu weitgehende Schlussfolgerungen nicht hergeleitet werden. Jedoch glaube ich, dass wir unbedenklich berechtigt sind, darauf folgende Sätze zu gründen:

1) Die Zahl der in der Schlacht gefallenen Kämpfer ist in allen neuen Kriegen von der Ziffer der in den Lazaretten Gestorbenen übertroffen worden, und diese bilden nur einen Bruchteil der in ärztliche Behandlung gekommenen Kranken und Verwundeten.

2) Das Sanitätspersonal ist fortdauernd vermehrt worden. Die gegenwärtige Zahl der Aerzte in unserer Armee begründet die Hoffnung, dass dem Bedarf an ärztlicher Hilfe in einem künftigen Kriege genügt sein wird.

3) Die Kriegsverluste waren früher grösser als in den neueren Feldzügen.

4) Namentlich haben die Verluste durch Seuchen abgenommen, doch sind auch in der Wundbehandlung günstigere Resultate erzielt worden.

5) Die zunehmende Besserung der Gesundheitsverhältnisse der Armee im Frieden eröffnet günstige Aussichten für die Erfolge des Sanitätsdienstes in einem zukünftigen Kriege.

Die knapp bemessene Zeit gestattet es nicht, in diesem Vortrag an weiteren Beispielen im einzelnen zu verfolgen, wie die Statistik die Entwickelung der Kriegswissenschaft gefördert hat. Die vorstehend formulierten Sätze allein, deren Wichtigkeit einer Erläuterung

nicht bedarf, genügen, um zu erweisen, dass der Kriegs-Sanitätsstatistik auf dem grossen Gebiet der ärztlichen Kriegswissenschaft ein eigener, wenn auch vielleicht bescheidener Platz gebührt.

Unser vorwiegend auf die Praxis gerichteter Beruf bringt es mit sich, dass wir Aerzte vor theoretischen Erwägungen eine gewisse Scheu besitzen, namentlich wenn es sich um scheinbar trockene Zahlenreihen handelt. Die glänzende Aufgabe des gefeierten Chirurgen, dessen Erscheinen auf dem Hauptverbandplatze die Rettung zahlreicher Menschenleben verbürgt, die segensreiche Thätigkeit des Hygienikers, dem die Armee den Schutz von Tausenden ihrer Soldaten vor Seuchengefahr und Tod verdankt, versprechen uns grössere Befriedigung, als die Arbeit zwischen den Aktenstössen und Rapporten. Aber wir alle müssen uns der Kritik unterwerfen, nicht nur zu unserer eigenen Kontrolle, sondern namentlich zum Nutzen unserer Wissenschaft, der die Erkenntnis begangener Fehler und die Feststellung erreichter Erfolge die Bahnen des Fortschritts vorzeichnen. Eine unparteiische, aber auch unerbittliche Kritik, die niemandem zu Liebe, niemandem zu Leide ihr Urteil fällt, vollzieht die Statistik. Möchten wir deutschen Aerzte die Bilanz der Zahlen niemals zu fürchten haben, sondern darin vielmehr stets nur ein schönes Zeugnis erhalten, wie wir uns des Vertrauens der Nation, unserer Staatsmänner und Feldherren und unseres Kaisers würdig erweisen.

Zahlen

Auf Grund der nachstehenden Zahlen sind

Krieg (Dauer desselben)	Armee	Kopfstärke	An Krankheiten sind behandelt		gestorben		Gefallen vor dem Feinde sind	
			Abs.	‰ K.	Abs.	‰ K.	Abs.	‰ K.
Krim-Krieg 1854—1856 (28 Monate)	Engländer	97 864	144 390	1 475,4	17 579	179,6	2 755	28,2
	Franzosen	309 268	361 459	1 168,8	59 273	191,7	8 250	26,7
Krieg in Italien 1859 (13 Monate)	Franzosen	130 302	112 476	863,2	13 788	105,8	2 536	20,0
Amer. Secessionskrieg 1861—1865	Amerikaner	544 704	?	?	?	?	44 238	81,1
Krieg gegen Dänemark 1864 (9 Monate)	Preussen	63 500	26 717	420,7	310	4,9	422	6,6
	Dänen	54 000	31 575	584,7	820	15,1	610	11,3
Krieg in Böhmen 1866 (3 Monate)	Preussen	280 000	64 191	229,3	5 219	18,6	2 553	9,1
Krieg gegen Frankreich 1870/71 (12 Monate)	Deutsche	815 000	480 035	589,0	14 904	18,2	17 255	21,2
Russisch-türkisch. Krieg 1877—1878 (28 Monate)	Russ. Donau-Armee	592 085	875 929	1 479,4	45 969	77,6	11 905	20,1
	Russ. Kaukasus-Armee	246 454	1 184 757	4 807,2	35 572	144,3	?	?
Japan.-chin. Krieg 1894-95 (6 Mon.)	Japaner	60 979	?	?	3 148	51,6	734	12,0
Griechisch-türkischer Krieg 1897	Griechen	66 500	?	?	?	?	698	10,5
Span.-amerikan. Krieg 1898—1899 (12 Monate)	Amerikaner	211 350	?	?	5 438	25,7	643	3,0
Südafrikan. Krieg 1899—Ende Sept. 1901 (24 Mon.)	Engländer	250 000	?	?	11 092	44,4	4 757	19,0

tafel 1.

die Diagramme, Fig. 1, 2, 3 und 4 aufgestellt.

An Verwundungen sind				Summe der vor dem Feinde Gefallenen u. später an Wunden Gestorbenen.		Summe der überhaupt Gestorbenen		
behandelt		gestorben						
Abs.	‰ K.	Abs.	‰ K.	Abs.	‰ K.	Abs.	‰ K.	
18 283	186,8	1 847	18,9	4 602	46,9	22 181	226,7	Medical and Surgical History of the British Army during the war against Russia 1854/56. Vol. 2. London 1858.
39 868	128,9	9 923	32,1	18 173	58,8	77 446	250,4	Chenu, Rapport au conseil de santé des armées sur les résultats du service médico-chirurgical aux ambulances de Crimée etc. Paris 1865.
17 054	130,9	2 962	22,9	5 498	42,9	19 286	148,7	Chenu, Statistique médico-chirurgicale de la campagne d'Italie en 1859—1860. Paris 1869, p. 853.
								Myrdacz, Sanitäts-Geschichte des Feldzuges 1859 in Italien. Wien 1899, S. 65.
284 055	521,5	34 849	63,9	79 087	145,2	?	?	Kriegs-San.-Bericht, Bd. 2, S. 94.
2 021	31,8	316	4,9	738	11,6	1 048	16,5	Loeffler, Generalbericht über den Gesundheitsdienst im Feldzug gegen Dänemark. Berlin 1867.
3 987	73,8	836	15,5	1 446	26,8	2 266	41,9	Loeffler, Wie vor. Myrdacz, Sanitätsgeschichte der Feldzüge 1864 und 1866. Wien 1897.
13 731	49,0	1 455	5,2	4 008	14,3	9 227	32,9	Loeffler, Das preuss. Militär-Sanitätswesen und seine Reform. Teil 2. Berlin 1869. Beilage I und II.
99 566	122,1	11 023	13,5	28 278	34,7	43 182	52,9	San.-Bericht über die deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich 1870/71. Bd. 2, S. 412*.
43 386	73,3	4 955	8,4	16 860	28,5	62 829	106,1	Kosloff, Compte-rendu du service de santé militaire pendant la guerre de Turquie de 1877/78. St. Pétersbourg 1887.
13 266	53,8	1 869	7,6	?	?	37 441	151,9	— u. Myrdacz, Sanitätsgeschichte des russ.-türk. Krieges 1877/78. Wien 1898.
?	?	231	3,8	965	15,9	4 113	67,5	Nach Militär-Wochenblatt, 1895, Spalte 1752.
2 219	33,4	?	?	?	?	?	?	Berechnet nach Korsch-Velde, Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem griech.-türk. Kriege 1897. Deutsche militärärztl. Zeitschr., 1898, S. 561.
4 276	20,2	325	1,5	968	4,6	6 406	30,3	Sternberg, Sanitary lessons on the war. Medical news. 1899. Besprochen in Roth's Jahrb. für 1899, S. 143.
19 561	78,2	1 623	6,5	6 380	25,5	17 472	69,9	Zeitungsberichte nach Veröffentlichungen des englischen Kriegsamtes.

Zahlen-

Auf Grund dieser Zahlen sind die Fig. 5, 6, 7, 8 aufgestellt. Die fettgedruckten betr. den russisch-türkischen Krieg, ist dadurch bedingt, dass in den ursprünglichen wie auf

Krieg	Armee	Zahl der, der Ursache nach bekannten		Davo[n]									
				Cholera					Ruhr				
				Erkrankungen		Todesfälle			Erkrankungen		Todesfälle		
		Erkrankungen	Todesfälle	abs.	‰ K.	abs.	‰ K.	‰ der Todesfälle	abs.	‰ K.	abs.	‰ K.	‰ d[er] Tode[s]fälle
Krim-Krieg 1854/56	Engländer	142 616	16 211	7 575	**77,4**	4 513	**46,1**	**278,3**	7 882	**80,5**	2143	**21,9**	**132,2**
	Franzosen	179 338	32 810	22 680	**73,3**	12 467	**40,3**	**379,9**	—	—	—	—	—
Krieg in Italien 1859	Franzosen	21 255	373	—	—	—	—	—	5 815	**44,6**	116	**8,9**	**364,9**
Amerikanischer Secessionskrieg 1861/66	Amerikaner	4 944 717	—	25 215	**58,5**	—	—	—	—	—	—	—	—
Krieg in Böhmen 1866	Preussen	64 191	5 219	—	—	4 529	**16,8**	**867,8**	—	—	—	—	—
Krieg gegen Frankreich 1870 und 1871	Deutsche	480 035	14 904	—	—	—	—	—	38 975	**47,8**	2405	**2,9**	**161,3**
Russisch - türkischer Krieg 1877 und 1878	Russ. Donau-Armee	875 929	45 969	—	—	—	—	—	34 198	**57,8**	9543	**16,1**	**207,6**
	Russ. Kaukasus-Armee	1 081 415	35 311	—	—	—	—	—	22 984	**93,3**	3552	**14,4**	**100,6**
Okkupation von Bosnien 1878	Oesterreicher	131 362	2 000	—	—	—	—	—	662	4,2	324	2,1	**169,0**
Insurrektionskrieg 1882	Oesterreicher	26 994	419	—	—	—	—	—	68	1,7	27	0,7	**64,4**

tafel 2.

Zahlen finden sich auf den Diagrammen wieder. Die kleine Aenderung auf Fig. 11, Zahlen für Typhus auch die „typhösen Erkrankungen" mitgerechnet sind. Quellen Zahlentafel 1.

betrafen

Typhus					Pocken					Malaria					
Erkrankungen		Todesfälle			Erkrankungen		Todesfälle			Erkrankungen		Todesfälle			
abs.	‰ K.	abs.	‰ K.	‰ der Todesfälle	abs.	‰ K.	abs.	‰ K.	‰ der Todesfälle	abs.	‰ K.	abs.	‰ K.	‰ der Todesfälle	
828	**8,4**	285	**2,9**	17,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10 166	**32,9**	4 308	**13,9**	**131,3**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
528	**4,1**	136	**1,0**	**311,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
75 368	**175,0**	27 056	**63,0**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	379	1,4	**72,6**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
74 205	**91,0**	8 904	**10,9**	**597,3**	4991	6,1	297	0,4	**19,9**	—	—	—	—	—	
96 876	**163,6**	22 179	**37,4**	**481,6**	—	—	—	—	—	320 062	524,3	1782	3,3	**38,8**	
54 709	**221,98**	19 189	**77,9**	**543,4**	—	—	—	—	—	610 591	2477,5	1292	0,5	**36,6**	
1 739	11,0	965	6,1	**482,5**	—	—	—	—	—	26 401	167,1	17	0,11	**8,5**	Myrdacz, tätsgeschic Statistik kupation u. s w. Wi
525	13,1	181	4,5	**431,9**	93	2,3	14	0,3	**33,4**	—	—	—	—	—	Myrdacz, tätsgeschic Bekämpfu Aufstandes Herzegovi Wien 188

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 2349